KOHLER® COMMAND CH11-16

CIGÜEÑAL HORIZONTAL

KOHLER® ENGINES

Índice

Sección 1. Información general y precauciones de seguridad 1

Sección 2. Herramientas y elementos auxiliares 2

Sección 3. Localización de averías..... 3

Sección 4. Filtro de aire y sistema de admisión de aire 4

Sección 5. Sistema de combustible y regulador..... 5

Sección 6. Sistema de lubricación..... 6

Sección 7. Motor de arranque retráctil 7

Sección 8. Sistema y componentes eléctricos..... 8

Sección 9. Desmontaje 9

Sección 10. Inspección y reacondicionamiento..... 10

Sección 11. Montaje 11

Sección 1
Información general y precauciones de seguridad

Precauciones de seguridad

Para garantizar un funcionamiento seguro, lea detenidamente las siguientes instrucciones. Consulte también el manual del fabricante de su equipo, donde encontrará más información de seguridad importante. A continuación se explican las precauciones de seguridad del presente manual. Le rogamos que las lea atentamente.

ADVERTENCIA

El término "ADVERTENCIA " se utiliza para indicar la existencia de riesgos que *pueden* ocasionar lesiones personales *graves*, la muerte, o daños importantes en el equipo si no se tiene en cuenta dicha información.

PRECAUCIÓN

El término "PRECAUCIÓN" se utiliza para indicar la existencia de riesgos que *pueden* ocasionar lesiones personales *leves* o daños en el equipo si no se tiene en cuenta dicha información.

NOTA

El término " NOTA" se utiliza para notificar al personal encargado de la instalación, operación o mantenimiento una información importante,
pero que no está asociada a un riesgo.

¡Por su seguridad!

Observe siempre estas precauciones. Ignorarlas puede provocar lesiones al usuario o a otras personas.

ADVERTENCIA

Los arranques accidentales pueden provocar lesiones graves o la muerte.
Antes de llevar a cabo trabajos de mantenimiento o reparación, desconecte y aísle el cable de la bujía.

¡Arranque accidental!

Desactivación del motor. El arranque accidental puede provocar lesiones graves o la muerte. Antes de realizar cualquier trabajo en el motor o en el equipo, desactive el motor como se indica a continuación: 1) Desconecte los cables de las bujías. 2) Desconecte el cable del polo negativo (-) de la batería.

ADVERTENCIA

Las piezas rotatorias pueden causar lesiones graves.

Manténgase alejado del motor cuando esté en funcionamiento.

¡Piezas rotatorias!

Para evitar lesiones, mantenga las manos, los pies, el pelo y la ropa alejados de las piezas en movimiento. No ponga nunca el motor en funcionamiento con las cubiertas, revestimientos térmicos o protecciones desmontados.

ADVERTENCIA

Las piezas calientes pueden causar quemaduras graves.
No toque el motor durante el funcionamiento o inmediatamente después de pararse.

¡Piezas calientes!

Los componentes del motor pueden calentarse mucho durante el funcionamiento. Para evitar quemaduras graves, no toque estas piezas cuando el motor esté en funcionamiento, o inmediatamente después de pararse. No ponga nunca el motor en funcionamiento con las protecciones térmicas desmontadas.

ADVERTENCIA

La explosión del carburante puede provocar incendios y quemaduras graves.

No llene el tanque de combustible con el motor en funcionamiento o caliente.

¡Carburante explosivo!

La gasolina es muy inflamable y sus vapores pueden hacer explosión si se inflaman. Almacene la gasolina siempre en contenedores homologados, en locales desocupados, bien ventilados y lejos de chispas o llamas. No llene el tanque de combustible con el motor en funcionamiento o caliente, pues si el combustible derramado entra en contacto con las piezas calientes del motor o las chispas de encendido, se puede inflamar. No arranque el motor si hay combustible derramado cerca. No utilice nunca gasolina como agente de limpieza.

ADVERTENCIA

Los disolventes de limpieza pueden provocar lesiones graves o la muerte.

Utilice sólo en lugares bien ventilados y alejados de fuentes de ignición.

¡Disolventes inflamables!

Los limpiadores y disolventes del carburador son muy inflamables. Evite la presencia de llamas, chispas u otras fuentes de ignición cerca de la zona. Observe las advertencias de seguridad e instrucciones de uso del fabricante del producto de limpieza. No utilice nunca gasolina como agente de limpieza.

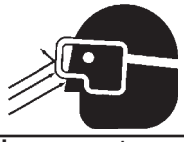
ADVERTENCIA

El monóxido de carbono puede provocar náuseas, mareos o la muerte.
Evite inhalar los humos de escape y nunca haga funcionar el motor en locales cerrados o áreas confinadas.

¡Gases de escape letales!

Los gases de escape del motor contienen monóxido de carbono venenoso. El monóxido de carbono es inodoro, incoloro y puede causar la muerte si se inhala. Evite inhalar los humos de escape y nunca haga funcionar el motor en locales cerrados o áreas confinadas.

ADVERTENCIA



Desenrollar un resorte puede causar lesiones graves.
Use gafas protectoras o protección facial cuando realice trabajos de mantenimiento y reparación en motores de arranque retráctiles.

¡Resorte tensado!

Los motores de arranque retráctiles llevan un resorte de retroceso que está tensado. Use siempre gafas protectoras cuando realice trabajos de mantenimiento y reparación en motores de arranque retráctiles, y siga atentamente las instrucciones de la Sección 7 "Motor de arranque retráctil" para liberar la tensión del resorte.

ADVERTENCIA

El gas explosivo puede provocar incendios y quemaduras graves por ácido.
Cargue siempre las baterías en lugares bien ventilados. Mantenga alejadas las fuentes de ignición.

¡Gas explosivo!

Las baterías emanan hidrógeno explosivo cuando se están cargando. Para evitar incendios o explosiones, cargue siempre las baterías en lugares bien ventilados. Mantenga siempre las llamas abiertas, chispas y otras fuentes de ignición alejadas de la batería. Tenga las baterías fuera del alcance de los niños. Quítese todo tipo de alhajas para realizar labores de mantenimiento en las baterías.

Antes de desconectar el cable de masa negativo (-), compruebe que todos los interruptores están desconectados (OFF). Si estuviesen conectados (ON), se producirían chispas en el terminal del cable de masa que podría provocar una explosión en presencia de vapores de hidrógeno o de gasolina.

PRECAUCIÓN

Las descargas eléctricas pueden provocar lesiones.

No toque los cables con el motor en funcionamiento.

¡Descarga eléctrica!

No toque nunca los cables o componentes eléctricos con el motor en funcionamiento. Pueden provocar descargas eléctricas.

Números de identificación del motor

Para solicitar piezas de recambio, o para cualquier consulta relativa a un motor, siempre deberá facilitar los **números de modelo, especificación y serie** del mismo, incluidas las letras sufijo, si las hubiera.

Los números de identificación del motor se encuentran en una etiqueta, o etiquetas, adheridas a la carcasa del motor. Ver Figura 1-1. En la Figura 1-2 encontrará una explicación de los números.

Figura 1-1. Localización del adhesivo de identificación del motor.

A. Nº de modelo

C H 12.5 ST

Motor Command
Cigüeñal horizontal
Potencia en cv
11 = 11 cv
12,5 = 12,5 cv
13 = 13 cv
14 = 14 cv
15 = 15 cv
16 = 16 cv

Código de versión
S = Arranque eléctrico
T = Arranque retráctil
ST = Arranque eléctrico/retráctil
GT = Aplicación de generador/arranque retráctil
GT = Aplicación de generador/arranque eléctrico
PT = Bomba/arranque retráctil
RT = Reducción de engranajes/arranque retráctil

B. Nº de Nº

1903

Código del modelo de motor — **Variación de Motor básico**

Código	Modelo
16	CH11
19	CH12.5
22	CH13
18	CH14
44	CH15
45	CH16

Nº MODELO CH12.5ST — A
Nº OEM 1903 — B
Nº SERIE 2005810334 — C

PARA ESPECIFICACIONES DE SEGURIDAD Y MANTENIMIENTO Y AJUSTES CONSULTAR EL MANUAL DEL USUARIO. PARA VENTAS Y MANTENIMIENTO EN EE.UU. Y CANADÁ LLAMAR: 1-800-544-2444.

www.kohlerengines.com
KOHLER engines
KOHLER CO. KOHLER, WI USA

C. Nº de serie

2005810334

Código de año de fabricación — **Código de fábrica**

Código	Año	Código	Año
20	1990	29	1999
21	1991	30	2000
22	1992	31	2001
23	1993	32	2002
24	1994	33	2003
25	1995	34	2004
26	1996	35	2005
27	1997	36	2006
28	1998	37	2007

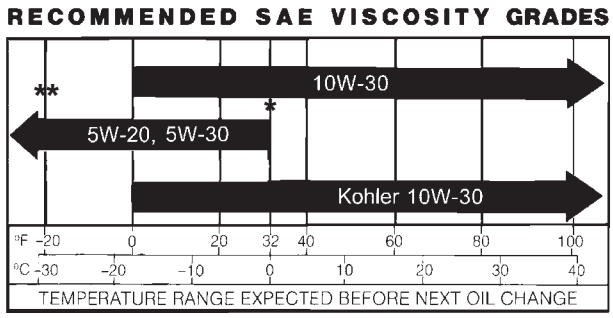
Figura 1-2. Explicación de los números de identificación del motor.

Recomendaciones de lubricante

Es muy importante utilizar aceite lubricante de tipo y viscosidad adecuados en el cárter Y también verificar el aceite todos los días y cambiarlo periódicamente. El uso de lubricantes inapropiados o sucios puede provocar averías o el desgaste prematuro del motor.

Tipo de aceite lubricante

Utilice aceite detergente de alta calidad **API (American Petroleum Institute) SG, SH, SJ, o superior**. Seleccione la viscosidad en función de la temperatura del aire durante el funcionamiento como se muestra en la siguiente tabla.


RECOMMENDED SAE VISCOSITY GRADES
10W-30
**
*
5W-20, 5W-30
Kohler 10W-30
°F -20 0 20 32 40 60 80 100
°C -30 -20 -10 0 10 20 30 40
TEMPERATURE RANGE EXPECTED BEFORE NEXT OIL CHANGE

*Se admite el uso de aceite sintético 5W-20 ó 5W-30, hasta 4°C (40°F).

**Los aceites sintéticos ofrecen mejores condiciones de arranque a temperaturas por debajo de 23°C (-10°F).

NOTA: El uso de aceites lubricantes que no sean API SG, SH, SJ o superior, o la extensión de los intervalos de cambio de aceite recomendados pueden provocar daños en el motor.

NOTA: Se pueden utilizar aceites sintéticos que cumplan las clasificaciones indicadas respetando los intervalos recomendados de cambio de aceite. Sin embargo, para que los segmentos del pistón se asienten adecuadamente, se debe hacer funcionar un motor nuevo o reconstruido durante al menos 50 horas utilizando aceite estándar derivado del petróleo antes de cambiar al aceite sintético.

Un logotipo o símbolo en los bidones de aceite indica la clasificación de calidad API y el grado de viscosidad SAE. Ver Figura 1-3.

Figura 1-3. Logotipo de los bidones de aceite.

En la Sección 6 – “Sistema de lubricación” encontrará los procedimientos detallados para el control de aceite, cambio de aceite y filtro de aceite.

Recomendaciones de combustible

ADVERTENCIA: ¡Carburante explosivo!

La gasolina es muy inflamable y sus vapores pueden hacer explosión si se inflaman. Almacene la gasolina siempre en contenedores homologados, en locales desocupados, bien ventilados y lejos de chispas o llamas. No llene el tanque de combustible con el motor en funcionamiento o caliente, pues si el combustible derramado entra en contacto con las piezas calientes del motor o las chispas de encendido, se puede inflamar. No arranque el motor si hay combustible derramado cerca. No utilice nunca gasolina como agente de limpieza.

Recomendaciones generales

Adquiera siempre pequeñas cantidades de gasolina y almacénela en contenedores homologados y limpios. Se recomiendan contenedores de 2 litros o más pequeños con gárgola. Estos contenedores se manejan con facilidad y ayudan a evitar los derrames durante el llenado.

Para evitar depósitos de residuos pegajosos en el sistema de combustible y facilitar el arranque, no utilice gasolina de la temporada anterior.

No añada aceite a la gasolina.

No llene el tanque de combustible por encima del límite. Deje espacio para que se expanda el combustible.

Tipo de carburante

Para obtener el mejor resultado utilice solo gasolina sin plomo limpia y reciente de 87 octanos o superior. En países que utilicen el método “Research”, deberá ser de 90 octanos como mínimo.

Se recomienda el uso de gasolina sin plomo, ya que deja menos depósitos en la cámara de combustión. La gasolina con plomo puede utilizarse en zonas en la que no se disponga de gasolina sin plomo y no estén reguladas las emisiones de gases. No obstante, tenga en cuenta que la culata requerirá un mantenimiento más frecuente.

Mezclas de gasolina y alcohol

Se autoriza el empleo de mezclas de gasolina y alcohol (hasta un volumen máximo del 10 % de alcohol etílico y 90 % de gasolina sin plomo) como combustible para los motores Kohler. No se autorizan otras mezclas de gasolina y alcohol.

Mezclas de gasolina y éter

Se autorizan las mezclas de metil-ter-butil-eter (MTBE) y gasolina sin plomo (hasta un máximo del 15 % de MTBE en volumen) como combustible para los motores Kohler. No se autorizan otras mezclas de gasolina y éter.

Mantenimiento periódico

ADVERTENCIA: ¡Arranque accidental!

Desactivación del motor. El arranque accidental puede provocar lesiones graves o la muerte. Antes de realizar cualquier trabajo en el motor o en el equipo, desactive el motor como se indica a continuación: 1) Desconecte los cables de las bujías. 2) Desconecte el cable del polo negativo (-) de la batería.

Programa de mantenimiento

Los procedimientos de mantenimiento deberán realizarse con la frecuencia establecida en la tabla y deben incluirse como parte de toda puesta a punto periódica.

Frecuencia	Mantenimiento necesario	Consulte:
A diario o antes de arrancar el motor	• Llenar el tanque de combustible. • Comprobar el nivel de aceite • Comprobar que no hay piezas sucias[1], sueltas o dañadas en el filtro de aire. • Verificar la admisión de aire y las zonas de refrigeración, limpiar en caso necesario[1].	Sección 5 Sección 6 Sección 4 Sección 4
Cada 25 horas	• Limpiar el prefiltro[1].	Sección 4
Cada 50 horas	• Comprobar el nivel de aceite en la unidad reductora de engranajes.	Sección 6
Cada 100 horas	• Cambiar el elemento filtrante[1]. • Cambiar el aceite[1]. • Quitar los revestimientos térmicos y limpiar las zonas de refrigeración[1].	Sección 4 Sección 6 Sección 4
Cada 200 horas	• Cambiar el filtro de aceite. • Comprobar el estado y la separación de los electrodos de la bujía. • Cambiar el filtro de combustible.	Sección 6 Sección 8 Sección 5
Una vez al año o cada 500 horas	• Realizar el mantenimiento del motor de arranque tipo Bendix[2]. • Realizar el desmontaje y la limpieza del motor de arranque de cambio de solenoide[2].	Sección 8 Sección 8

[1]Estas operaciones de mantenimiento deberán ejecutarse con mayor frecuencia en ambientes muy polvorientos o sucios.
[2]Sólo se requieren para motores de arranque Denso. No es necesario en motores de arranque Delco. El mantenimiento deberá estar siempre a cargo de un servicio técnico de motores Kohler autorizado.

Almacenamiento

Si el motor va a estar fuera de servicio durante un periodo igual o superior a dos meses, observe el siguiente procedimiento:

1. Limpie las superficies exteriores del motor.

2. Cambie el aceite y el filtro de aceite con el motor aún caliente. Ver "Cambio de aceite y del filtro de aceite" en la Sección 6.

3. El sistema de combustible se deberá vaciar por completo, o tratar la gasolina con un estabilizador para evitar su degradación. Si decide utilizar un estabilizador, siga las recomendaciones del fabricante y añada la cantidad adecuada a la capacidad del sistema de combustible. Llene el tanque de combustible con gasolina limpia y reciente. Haga funcionar el motor de 2 a 3 minutos para que el combustible estabilizado llegue al carburador.

   Para vaciar el sistema, haga funcionar el motor hasta que el tanque y el sistema se vacíen.

4. Desmonte la bujía. Vierta una cucharada sopera de aceite de motor en la cavidad de la bujía. Monte la bujía, pero no conecte el cable de la bujía. Haga girar el motor dos o tres vueltas.

5. Desmonte la bujía. Tape el orificio de la bujía con el pulgar y gire el motor hasta que el pistón quede en la parte superior de la carrera. (La presión contra el pulgar es la mayor). Vuelva a montar la bujía, pero no conecte el cable de la bujía.

6. Almacene el motor en un lugar limpio y seco.

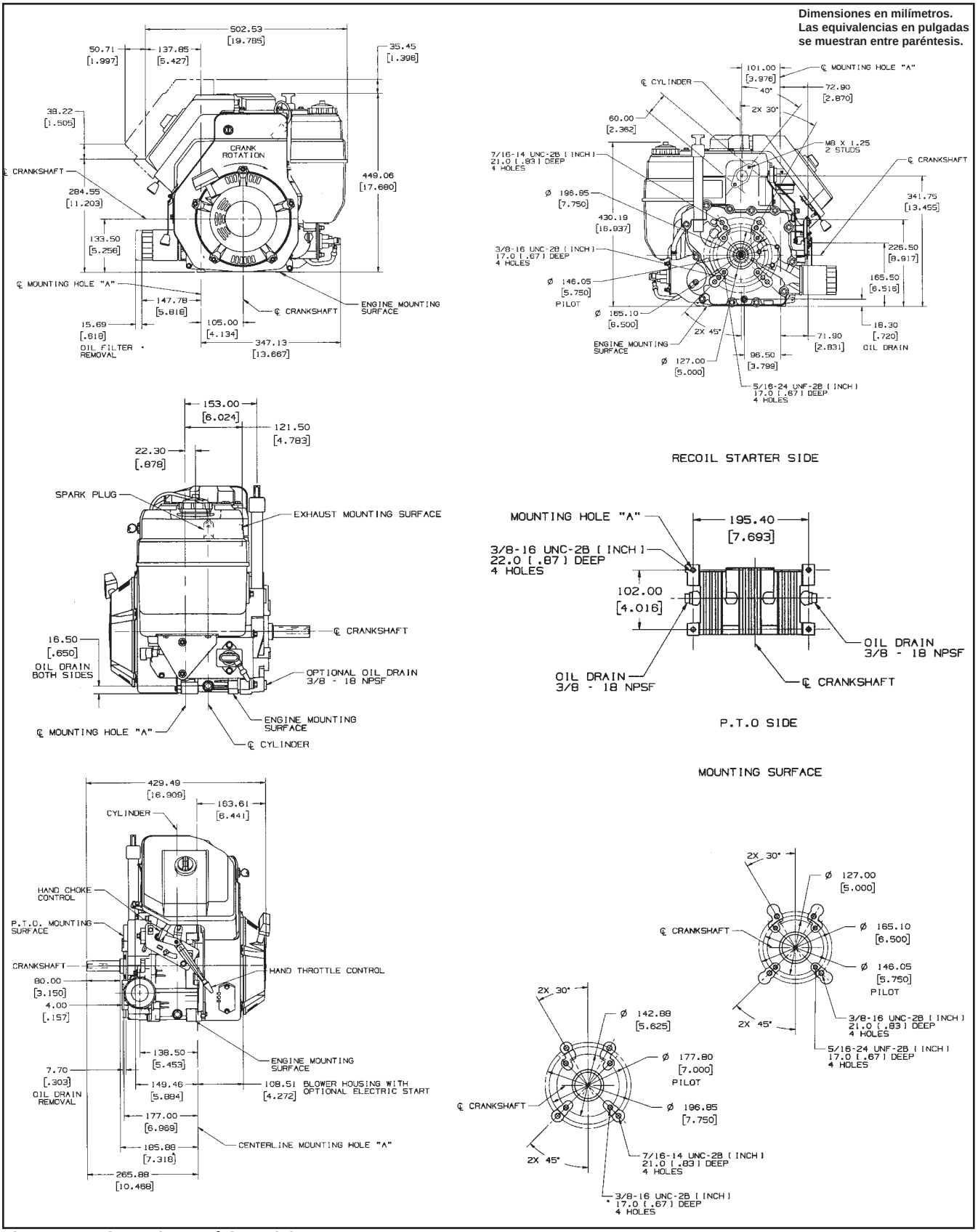


Figura 1-4. Dimensiones típicas del motor.

Especificaciones generales[1]

Potencia (a 3600 rpm, supera las normas SAE J1940 de cv)
- CH11 ..... 8,20 kW (11 cv)
- CH12.5 ..... 9,33 kW (12,5 cv)
- CH13 ..... 9,75 kW (13 cv)
- CH14 ..... 10,50 kW (14 cv)
- CH15 ..... 11,20 kW (15 cv)
- CH16 ..... 11,90 kW (16 cv)

Par de apriete máximo (a las rpm indicadas)
- CH11 (a 2400 rpm) ..... 26,7 Nm (19,7 ft. lb.)
- CH12.5 (a 2500 rpm) ..... 27,8 Nm (20,5 ft. lb.)
- CH13 (a 2400 rpm) ..... 28,8 Nm (21,2 ft. lb.)
- CH14 (a 2500 rpm) ..... 27,8 Nm (21,3 ft. lb.)
- CH15 (a 2400 rpm) ..... 34,3 Nm (25,3 ft. lb.)
- CH16 (a 2400 rpm) ..... 33,9 Nm (25,0 ft. lb.)

Orificio
- CH11, CH12.5, CH13, CH14 ..... 87 mm (3,43 in.)
- CH15, CH16 ..... 90 mm (3,54 in.)

Carrera ..... 67 mm (2,64 in.)

Desplazamiento
- CH11, CH12.5, CH13, CH14 ..... 398 cc (24,3 cu. in.^{3})
- CH15, CH16 ..... 426 cc (26,0 cu. in.^{3})

Relación de compresión 8.5:1

Peso ..... 40 kg (88,3 lb.)

Capacidad de aceite máxima (con filtro) ..... 1,9 l (2.0 qt.)

Lubricación ..... presión total con filtro de flujo total

Filtro de aire

Par de apriete de la tuerca del soporte ..... 9,9 Nm (88 in. lb.)

Ángulo de funcionamiento - Máximo (con nivel máximo de aceite)

Intermitente - en todas las direcciones ..... 35°
Continuo - en todas las direcciones ..... 25°

Eje compensador

Juego axial (libre) ..... 0,0575/0,3625 mm (0,0023/0,0137 in.)
Juego de funcionamiento ..... 0,025/0,1520 mm (0,0009/0,0059 in.)

D.I. del orificio
- Nuevo ..... 20.000/20,025 mm (0,7874/0,7884 in.)
- Desgaste máximo ..... 20,038 mm (0,7889 in.)

D.E. de la superficie del cojinete del eje compensador
- Nuevo ..... 19,962/19,975 mm (0,7859/0,7864 in.)
- Desgaste máximo ..... 19,959 mm (0,7858 in.)

[1]Valores en unidades métricas. Los valores entre paréntesis son los equivalentes en unidades inglesas. Lubricar las roscas con aceite de motor antes del montaje.

Árbol de levas

Juego axial (libre) ..... 0,0875/0,3925 mm (0,0034/0,0154 in.)
Juego axial (con chapas de ajuste) ..... 0,0762/0,1270 mm (0,0030/0,0050 in.)
Juego de funcionamiento ..... 0,025/0,1050 mm (0,00098/0,0041 in.)

D.I. del orificio
- Nuevo ..... 20.000/20,025 mm (0,7874/0,7884 in.)
- Desgaste máximo ..... 20,038 mm (0,7889 in.)

D.E. de la superficie de apoyo del árbol de levas
- Nuevo ..... 19,962/19,975 mm (0,7859/0,7864 in.)
- Desgaste máximo ..... 19,959 mm (0,7858 in.)

Carburador

Par de apriete de la tuerca de la cuba de combustible ..... 5,1-6,2 Nm (45-55 in. lb.)

la batería

Par de apriete del tornillo de montaje del estátor ..... 6,2 Nm (55 in. lb.)

Placa de cierre

Apriete del filtro de aceite ..... entre 3/4 y 1 vuelta después de que entre en contacto la junta.

Par de apriete del tornillo del adaptador del filtro de aceite ..... 11,3 Nm (100 in. lb.)

Par de apriete (1/8" NPT) del tapón de drenaje del filtro de aceite ..... 7,3-9,0 Nm (65-80 in. lb.)

Par de apriete del tornillo de la placa de cierre ..... 24,4 Nm (216 in. lb.)

Par de apriete del interruptor de presión de Oil Sentry ..... 6,8 Nm (60 in. lb.)

Par de apriete del tornillo de la tapa de la bomba de aceite[2] ..... 4,0, 6,2 Nm (35,55 in. lb.)

Biela

Par de apriete del tornillo del muñequilla
- perno de espiga cilíndrica de 6 mm ..... 11,3 Nm (100 in. lb.)
- perno de espiga cilíndrica de 8 mm ..... 22,6 Nm (200 in. lb.)
- perno de tipo reductor de 8 mm ..... 14,7 Nm (130 in. lb.)

Juego de funcionamiento de la biela y la muñequilla a 21°C (70°F)
- Nuevo ..... 0,030/0,055 mm (0,0012/0,0022 in.)
- Desgaste máximo ..... 0,07 mm (0,0025 in.)

Juego lateral de la biela y la muñequilla ..... 0,18/0,41 mm (0,007/0,016 in.)

Juego de funcionamiento de la biela y el eje del pistón 21°C (70°F) ..... 0,015/0,028 mm (0,0006/0,0011 in.)

Diámetro interno (D.I.) del extremo del eje del pistón
- Nuevo ..... 19,015/19,023 mm (0,7486/0,7489 in.)
- Desgaste máximo ..... 19,036 mm (0,7495 in.)

Cárter

D.I. del orificio del eje transversal del regulador
- Nuevo ..... 6,025/6,050 mm (0,2372/0,2382 in.)
- Desgaste máximo ..... 6,063 mm (0,2387 in.)

[2]En los tornillos autorroscantes (formadores de rosca), el valor de par de apriete superior es para su instalación en un orificio recién perforado (no roscado). El valor de par de apriete inferior es para su instalación en un orificio usado o roscado.

Cigüeñal

Juego axial (libre) ..... 0,0575/0,4925 mm (0,0022/0,0193 in.)
Juego axial (cojinete de empuje con chapas de ajuste) ..... 0,0500/0,5300 mm (0,0019/0,0208 in.)

D.I. del cojinete del cigüeñal (en el cárter)
- Cojinete de manguito interior (instalado) - Nuevo ..... 44,965/45,003 mm (1,7703/1,7718 in.)
- Cojinete de manguito interior - Desgaste máximo ..... 45,016 mm (1,7723 in.)
- Material base (sin cojinete de manguito interior) - Nuevo ..... 44,965/44,990 mm (1,7703/1,7713 in.)
- Material base (sin cojinete de manguito interior) - Desgaste máximo ..... 45,003 mm (1,7718 in.)

Juego de funcionamiento del cigüeñal al cojinete - Nuevo
- Cojinete de manguito interior ..... 0,030/0,090 mm (0,0011/0,0035 in.)
- Material base (sin cojinete de manguito interior) ..... 0,030/0,077 mm (0,0011/0,0030 in.)

D.I. del cojinete del cigüeñal (en la placa de cierre)
- Cojinete de manguito interior (instalado) - Nuevo ..... 41,960/42,035 mm (1,6519/1,6549 in.)
- Cojinete de manguito interior - Desgaste máximo ..... 42,048 mm (1,6554 in.)
- Material base (sin cojinete de manguito interior) - Nuevo ..... 41,965/42,003 mm (1,6521/1,6536 in.)
- Material base (sin cojinete de manguito interior) - Desgaste máximo ..... 42,015 mm (1,6541 in.)

Juego de funcionamiento del orificio del cigüeñal (en la placa de cierre) al cigüeñal - Nuevo
- Cojinete de manguito interior ..... 0,025/0,1200 mm (0,00098/0,00472 in.)
- Material base (sin cojinete de manguito interior) ..... 0,030/0,0880 mm (0,0011/0,0034 in.)

Cojinete principal del lado del volante
- D.E. - Nuevo ..... 44,913/44,935 mm (1,7682/1,7691 in.)
- D.E. - Desgaste máximo ..... 44,84 mm (1,765 in.)
- Conicidad máxima ..... 0,022 mm (0,0009 in.)
- Ovalización máxima ..... 0,025 mm (0,0010 in.)

Cojinete principal del lado de la placa de cierre
- D.E. - Nuevo ..... 41,915/41,935 mm (1,6502/1,6510 in.)
- D.E. - Desgaste máximo ..... 41,86 mm (1,648 in.)
- Conicidad máxima ..... 0,020 mm (0,0008 in.)
- Ovalización máxima ..... 0,025 mm (0,0010 in.)

Muñón de la biela
- D.E. - Nuevo ..... 38,958/38,970 mm (1,5338/1,5343 in.)
- D.E. - Desgaste máximo ..... 38,94 mm (1,5328 in.)
- Conicidad máxima ..... 0,012 mm (0,0005 in.)
- Ovalización máxima ..... 0,025 mm (0,0010 in.)

Indicador total de desalineación del cigüeñal
- Lado de toma de fuerza, cigüeñal en motor ..... 0,304 mm (0,012 in.)
- Cigüeñal completo, en Bloques en “V” ..... 0,10 mm (0,0039 in.)

Orificio del cilindro

D.I. del orificio del cilindro
Nuevo
- CH11-14 ..... 87.000/87,025 mm (3,4252/3,4262 in.)
- CH15, CH16 ..... 90.000/90,025 mm (3,5433/3,5442 in.)

Desgaste máximo
- CH11-14 ..... 87,063 mm (3,4277 in.)
- CH15, CH16 ..... 90,063 mm (3,5457 in.)

D.I. del orificio del cilindro (cont.)
- Ovalización máxima
  - CH11-14 ..... 0,12 mm (0,0047 in.)
  - CH15, CH16 ..... 0,12 mm (0,0047 in.)
- Conicidad máxima
  - CH11-14 ..... 0,05 mm (0,0020 in.)
  - CH15, CH16 ..... 0,05 mm (0,0020 in.)

Culata

Par de apriete del tornillo de culata (par en 2 incrementos) ..... 24, 48,9 Nm (18,36 ft lb)

Pérdida de rectitud máxima ..... 0,076 mm (0,003 mm.)

Par de apriete del tornillo del pedestal del balancín ..... 9,9 Nm (88 in. lb.)

Motor de arranque eléctrico

Par de apriete del perno pasante
- UTE/Johnson Electric, Eaton (accionamiento por inercia) ..... 4,5-5,7 Nm (40-50 in. lb.)
- Nippondenso (cambio de solenoide) ..... 4,5-7,5 Nm (40-84 in. lb.)
- Delco-Remy (cambio de solenoide) ..... 5,6-9,0 Nm (49-79 in. lb.)

Parar de apriete del tornillo del piñón de arrastre
(algunos motores de arranque de accionamiento por inercia) ..... 15,3 Nm (135 in. lb.)

Par de apriete del tornillo de montaje del portaescobillas
- Motor de arranque Delco-Remy ..... 2,5-3,3 Nm (22-29 in. lb.)

Solenoide (motor de arranque)

Par de apriete de la tornillería de montaje
- Motor de arranque Nippondenso ..... 6,0-9,0 Nm (53-79 in. lb.)
- Motor de arranque Delco-Remy ..... 4,0-6,0 Nm (35-53 in. lb.)

Tuerca, par de apriete del cable de escobilla positivo (+)
- Motor de arranque Nippondenso ..... 8,0-12,0 Nm (71-106 in. lb.)
- Motor de arranque Delco-Remy ..... 6,0-9,0 Nm (53-79 in. lb.)

Ventilador/Volante

Par de apriete del tornillo del ventilador ..... 9,9 Nm (88 in. lb.)

Par de apriete del tornillo de retención del volante ..... 66,4 Nm (49 ft. lb.)

Bomba de combustible

Par de apriete del tornillo de la tapa/bomba de combustible ..... 9,0 Nm (80 in. lb.) en orificios nuevos
4,2-5,1 Nm (37-45 in. lb.) en orificios usados

Tanque de combustible

Par de apriete del tornillo del tanque de combustible ..... 7,3 Nm (65 in. lb.)

Regulador

Juego de funcionamiento del eje transversal del regulador y el cárter ..... 0,025/0,075 mm (0,0010/0,0030 in.)

D.E. del eje transversal del regulador
- Nuevo ..... 5,975/6.000 mm (0,2352/0,2362 in.)
- Desgaste máximo ..... 5,962 mm (0,2347 in.)

Juego de funcionamiento del eje del engranaje del regulador
con el engranaje del regulador ..... 0,015/0,140 mm (0,0006/0,0055 in.)

D.E. del eje del engranaje del regulador
- Nuevo ..... 5,990/6.000 mm (0,2358/0,2362 in.)
- Desgaste máximo ..... 5,977 mm (0,2353 in.)

Encendido

Tipo de bujía (Champion® o equivalente) ..... RC12YC o Platinum 3071

Abertura de bujía
- CH11-15 ..... 1,02 mm (0,040 in.)
- CH16 ..... 0,76 mm (0,030 in.)

Par de apriete de bujía ..... 38,0-43,4 Nm (28-32 ft. lb.)

Galga del módulo de encendido ..... 0,203/0,305 mm (0,008/0,012 in.)

Par de apriete del tornillo del módulo de encendido ..... 4,0 Nm (35 in. lb.) en orificios nuevos
6,2 Nm (55 in. lb.) en orificios usados

Silenciador

Tuercas de retención del silenciador ..... 24,4 Nm (216 in. lb.)

Pistón, segmentos del pistón y eje del pistón

Pistón al eje del pistón (ajuste selectivo) ..... 0,006/0,017 mm (0,0002/0,0007 in.)

D.I. del orificio del eje del pistón
- Nuevo ..... 19,006/19,012 mm (0,7483/0,7485 in.)
- Desgaste máximo ..... 19,025 mm (0,7490 in.)

D.E. del eje del pistón
- Nuevo ..... 18,995/19.000 mm (0,7478/0,7480 in.)
- Desgaste máximo ..... 18,994 mm (0,74779 in.)

Juego lateral del segmento de compresión superior y la ranura
- CH11-14 ..... 0,040/0,105 mm (0,0016/0,0041 in.)
- CH15, CH16 ..... 0,060/0,105 mm (0,0023/0,0041 in.)

Juego lateral del segmento de compresión central y la ranura
- CH11-14 ..... 0,040/0,072 mm (0,0016/0,0028 in.)
- CH15, CH16 ..... 0,040/0,085 mm (0,0015/0,0002 in.)

Juego lateral del segmento de control de aceite y la ranura
- CH11-14 ..... 0,551/0,675 mm (0,0217/0,0266 in.)
- CH15, CH16 ..... 0,176/0,026 (0.0069/0.0010 in.)

Abertura de los segmentos de compresión superior y central
- Orificio nuevo
  - CH11-14 ..... 0,3/0,5 mm (0,012/0,020 in.)
  - CH15, CH16 ..... 0,27/0,51 mm (0,010/0,020 in.)
- Orificio usado (máx.) ..... 0,77 mm (0,030 in.)

D.E. de la superficie de empuje del pistón
- Nuevo
  - CH11-14[3] ..... 86,941/86,959 mm (3,4229/3,4236 in.)
  - CH15, CH16[4] ..... 89,951/89,969 mm (3,5413/3,5420 in.)
- Desgaste máximo
  - CH11-14 ..... 86,814 mm (3,4179 in.)
  - CH15, CH16 ..... 89,824 mm (3,5363 in.)

Juego de funcionamiento de la superficie de empuje del pistón con el orificio del cilindro - Nuevo
- CH11-14 ..... 0,041/0,044 mm (0,0016/0,0017 in.)
- CH15, CH16 ..... 0,031/0,043 mm (0,0012/0,0016 in.)

[3]Medir 6 mm (0.236 in.) sobre la parte inferior de la camisa del pistón, en ángulo recto con el eje del pistón.
[4]Medir 8 mm (0.314 in.) sobre la parte inferior de la camisa del pistón, en ángulo recto con el eje del pistón.

Motor de arranque retráctil

Par de apriete del tornillo central ..... 7,4-8,5 Nm (65-75 in. lb.)

Controles de acelerador/estárter

Par de apriete del tornillo de la palanca del regulador ..... 9,9 Nm (88 in. lb.)

Par de apriete del soporte del regulador de velocidad[2] ..... 7,3-10,7 Nm (65-95 in. lb.)

Tapa de válvula/balancines

Par de apriete del tornillo de la tapa de válvula[2] ..... 7,3-10,7 Nm (65-95 in. lb.)

D.I. del balancín
- Nuevo ..... 15,837/16,127 mm (0,63/0,64 in.)
- Desgaste máximo ..... 16,13 mm (0,640 in.)

D.E. del eje de balancín
- Nuevo ..... 15,90/15,85 mm (0,63 in.)
- Desgaste máximo ..... 15,727 mm (0,619 in.)

Válvulas y taqués

Juego de funcionamiento del levantaválvulas hidráulico y el cárter ..... 0,0124/0,0501 mm (0,0005/0,0020 in.)

Juego de funcionamiento del vástago de la válvula de admisión con la guía ..... 0,038/0,076 mm (0,0015/0,0030 in.)

Juego de funcionamiento del vástago de la válvula de escape con la guía ..... 0,050/0,088 mm (0,0020/0,0035 in.)

D.I. de la guía de la válvula de admisión
- Nuevo ..... 7,038/7,058 mm (0,2771/0,2779 in.)
- Desgaste máximo ..... 7,134 mm (0,2809 in.)

D.I. de la guía de la válvula de escape
- Nuevo ..... 7,038/7,058 mm (0,2771/0,2779 in.)
- Desgaste máximo ..... 7,159 mm (0,2819 in.)

Tamaño del escariador para guía de válvula
- STD ..... 7,048 mm (0,2775 in.)
- S.E. 0,25 mm ..... 7,298 mm (0,2873 in.)

Elevación mínima de válvula de admisión ..... 8,96 mm (0,353 in.)

Elevación mínima de válvula de escape ..... 9,14 mm (0,360 in.)

Ángulo nominal del asiento de válvula ..... 45°

[2]En los tornillos autorroscantes (formadores de rosca), el valor de par de apriete superior es para su instalación en un orificio recién perforado (no roscado). El valor de par de apriete inferior es para su instalación en un orificio usado o roscado.

Valores generales de par de apriete

Pares de apriete recomendados, en unidades métricas, para aplicaciones convencionales

Par de apriete: Nm (in lb) + / - 10 %

	Clase					
Tamaño	4.8	5.8	8.8	10.9	12.9	Tornillos no críticos en aluminio
M4	1,2 (11)	1,7 (15)	2,9 (26)	4,1 (36)	5,0 (44)	2,0 (18)
M5	2,5 (22)	3,2 (28)	5,8 (51)	8,1 (72)	9,7 (86)	4,0 (35)
M6	4,3 (38)	5,7 (50)	9,9 (88)	14,0 (124)	16,5 (146)	6,8 (60)
M8	10,5 (93)	13,6 (120)	24,4 (216)	33,9 (300)	40,7 (360)	17,0 (150)

Par de apriete: Nm (ft lb) + / - 10 %

	Clase					
	4.8	5.8	8.8	10.9	12.9	Tornillos no críticos en aluminio
M10	21,7 (16)	27,1 (20)	47,5 (35)	66,4 (49)	81,4 (60)	33,9 (25)
M12	36,6 (27)	47,5 (35)	82,7 (61)	116,6 (86)	139,7 (103)	61,0 (45)
M14	58,3 (43)	76,4 (55)	131,5 (97)	184,4 (136)	219,7 (162)	94,9 (70)

Par de apriete de los tapones de drenaje de aceite: Nm (equivalencia en unidades inglesas)

Tamaño	en fundición	en aluminio
1/8" NPT	–	4,5 (40 in. lb.)
1/4"	17,0 (150 in. lb.)	11,3 (100 in. lb.)
3/8"	20,3 (180 in. lb.)	13,6 (120 in. lb.)
1/2"	27,1 (20 ft. lb.)	17,6 (13 ft. lb.)
3/4"	33,9 (25 in. lb.)	21,7 (16 ft. lb.)
X-708-1	27,1/33,9 (20/25 ft. lb.)	27,1/33,9 (20/25 ft. lb.)

Conversión de unidades de par de apriete

Nm = in. lb. x 0,113
Nm = ft. lb. x 1,356
in. lb. = Nm x 8,85
ft. lb. = Nm x 0,737

Sección 2
Herramientas y elementos auxiliares

Existen herramientas de alta calidad diseñadas para ayudarle a ejecutar procedimientos específicos de desmontaje, reparación y montaje. Utilizando las herramientas específicas podrá ejecutar adecuadamente las tareas de mantenimiento y reparación en los motores con mayor facilidad, rapidez y seguridad. Además, incrementará su capacidad de servicio y la satisfacción del cliente, al disminuir el tiempo de parada de la unidad.

Aquí encontrará la lista de herramientas y sus distribuidores.

Proveedores de herramientas individuales:

Herramientas Kohler
Póngase en contacto con su distribuidor.

SE Tools
415 Howard St.
Lapeer, MI 48446
Tel. 810-664-2981
Nº gratuito 800-664-2981
Fax 810-664-8181

Design Technology Inc.
768 Burr Oak Drive
Westmont, IL 60559
Tel. 630-920-1300

Herramientas	
Descripción	**Distribuidor/Nº de pieza**
Herramienta de sincronización del engranaje diferencial (series K y M) Para mantener los engranajes diferenciales en la posición sincronizada durante el montaje del motor.	Kohler 25 455 06-S (Anteriormente Y-357)
Placa de juego axial del árbol de levas Para comprobar el juego axial del árbol de levas.	SE Tools KLR-82405
Téster de fugas en el cilindro Para comprobar si hay retención en la combustión y si el cilindro, el pistón, los segmentos o las válvulas están desgastados.	Kohler 25 761 05-S
Software de diagnóstico de la inyección electrónica de combustible (EFI) Para utilizar con un ordenador portátil o de sobremesa.	Kohler 25 761 23-S
Kit de mantenimiento de EFI (Inyección electrónica de combustible) Para la localización de averías y la configuración de un motor EFI.	Kohler 24 761 01-S
Componentes individuales disponibles Manómetro Lámpara de prueba noid 90° Adaptador Pinzas para abrazaderas Oetiker Codeplug, cable rojo Codeplug, cable azul	Design Technology Inc. DTI-019 DTI-021 DTI-023 DTI-025 DTI-027 DTI-029
Herramienta de sujeción del volante (serie CS)	SE Tools KLR-82407
Extractor del volante Para desmontar el volante del motor.	SE Tools KLR-82408
Llave de correa para volante Para sujetar el volante durante el desmontaje.	SE Tools KLR-82409

Herramientas (cont.)	
Descripción	**Distribuidor/Nº de pieza**
Herramienta para levantaválvulas hidráulico Para desmontar e instalar levantaválvulas hidráulicos.	Kohler 25 761 38-S
Téster del sistema de encendido Para comprobar el rendimiento en todos los sistemas, excepto CD. Para comprobar el rendimiento del sistema de encendido de descarga capacitiva (CD).	Kohler 25 455 01-S Kohler 24 455 02-S
Llave inglesa acodada (series K y M) Para desmontar y volver a instalar las tuercas de retención del cuerpo del cilindro.	SE Tools KLR-82410
Kit de comprobación de la presión del aceite Para comprobar y verificar la presión del aceite.	Kohler 25 761 06-S
Téster del rectificador-regulador (corriente de 120 voltios) **Téster del rectificador-regulador (corriente de 240 voltios)** Se utilizar para comprobar los rectificadores-reguladores.	Kohler 25 761 20-S Kohler 25 761 41-S
Componentes individuales disponibles Arnés de prueba del regulador CS-PRO Arnés especial de prueba del regulador con diodo	Design Technology Inc. DTI-031 DTI-033
Téster del módulo de avance de chispa (SAM) Para comprobar el SAM (ASAM y DSAM) en motores con SMART-SPARK™.	Kohler 25 761 40-S
Herramienta de sujeción de escobillas del motor de arranque (cambio de solenoide) Para sujetar las escobillas durante el mantenimiento y la reparación.	SE Tools KLR-82416
Herramienta del anillo de retención del motor de arranque (accionamiento por inercia) Para desmontar y volver a instalar los anillos de retención de arrastre (excluyendo los motores de arranque FASCO).	Kohler 25 761 18-S
Kit de mantenimiento del motor de arranque (todos los motores de arranque) Para desmontar y volver a instalar los anillos de retención de arrastre y las escobillas.	SE Tools KLR-82411
Componente individual disponible Herramienta de sujeción de escobillas del motor de arranque (cambio de solenoide)	SE Tools KLR-82416
Tacómetro (inductivo digital) Para comprobar la velocidad de funcionamiento (rpm) de un motor.	Design Technology Inc. DTI-110
Vacuómetro/Manómetro Alternativa al manómetro de agua.	Kohler 25 761 22-S
Escariador para guía de válvula (series K y M) Para conformar las guías de válvula después de la instalación.	SE Tools KLR-82413
Kit de mantenimiento de las guías de válvula (Courage, Aegis, Command, OHC) Para realizar el mantenimiento y la reparación de las guías de válvula desgastadas.	SE Tools KLR-82415

Elementos auxiliares	
Descripción	**Distribuidor/Nº de pieza**
Lubricante para árbol de levas (Valspar ZZ613)	Kohler 25 357 14-S
Grasa dielétrica (GE/Novaguard G661)	Kohler 25 357 11-S
Grasa dielétrica (Fel-Pro)	Lubri-Sel
Lubricante para transmisiones de motor de arranque eléctrico (accionamiento por inercia)	Kohler 52 357 01-S
Lubricante para transmisiones de motor de arranque eléctrico (cambio de solenoide)	Kohler 52 357 02-S
Sellante de silicona RTV Loctite® 5900 Heavy Body en dispensador de aerosol de 4 oz. Sólo los sellantes RTV resistentes al aceite con base de oxima, como los indicados, están aprobados para su uso. Loctite® Nº 5900 o 5910 se recomiendan por sus mejores características sellantes. Loctite® 5910 Loctite® Ultra Black 598 Loctite® Ultra Blue 587 Loctite® Ultra Copper	Kohler 25 597 07-S
Lubricante para transmisiones ranuradas	Kohler 25 357 12-S

Herramientas especiales que puede fabricar usted mismo

Herramienta de sujeción del volante

Se puede fabricar una herramienta para sujetar el volante a partir de una corona dentada de volante vieja como se muestra en la Figura 2-1, y utilizarla en lugar de una llave de correa.

1. Mediante una sierra abrasiva, corte un segmento de seis dientes de la corona como se indica en la imagen.
2. Lime bien todas las rebabas y rebordes afilados.
3. Dele la vuelta al segmento y colóquelo entre los resaltes del módulo de encendido, en el cárter, de forma que los dientes de la herramienta engranen con la corona dentada del volante. Los resaltes bloquearán la herramienta y el volante en su posición y podrá aflojarlo, apretarlo o desmontarlo con un extractor.

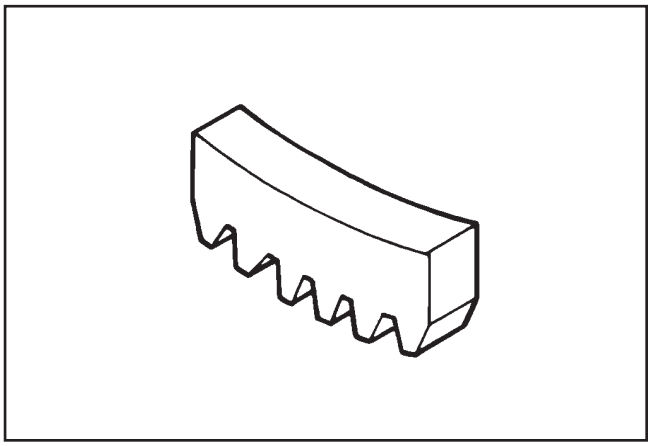


Figura 2-1. Herramienta de sujeción del volante.

Herramienta para balancines y cigüeñal

Una llave para elevar los balancines o para girar el cigüeñal se puede fabricar a partir de una biela vieja.

1. Busque una biela vieja de un motor de 10 cv o mayor. Desmonte y deseche el sombrerete
2. Quite los pivotes de una biela de tipo Posi-Lock o lime los resaltes de alineación de una biela Command, para alisar la superficie de contacto.
3. Busque un tornillo de 1 pulgada con el paso de rosca adecuado a las roscas de la biela.
4. Use una arandela plana con un diámetro interior que permita introducirla en el tornillo y un diámetro exterior aproximado de 1" (pieza Kohler nº de referencia 12 468 05-S). Monte el tornillo y la arandela en la superficie de contacto de la biela, como se muestra en la Figura 2-2.

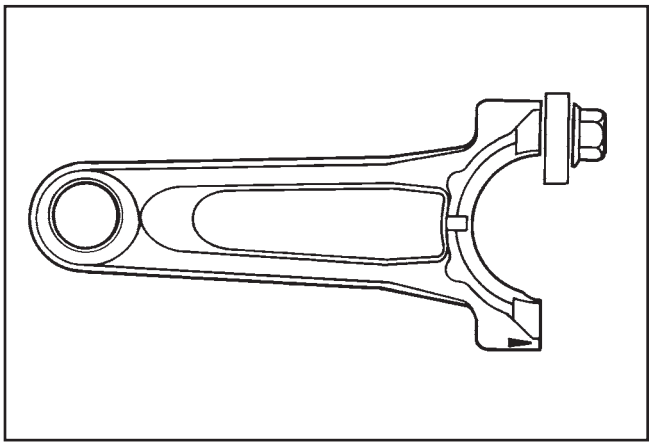


Figura 2-2. Herramienta para balancines y cigüeñal.

Sección 3
Localización de averías

Guía para la localización de averías

Cuando se produzca una avería, asegúrese de comprobar las causas más simples que podrían parecer demasiado evidentes para tenerse en cuenta. Por ejemplo, un problema de arranque podría estar provocado por tener el tanque de combustible vacío.

A continuación se relacionan algunas causas de averías del motor más comunes. Utilícelas para localizar los factores que las causan.

El motor gira pero no arranca

1. Tanque de combustible vacío
2. Válvula de corte de combustible cerrada.
3. Suciedad o agua en el sistema de combustible.
4. Conducción de combustible atascada.
5. Cable de bujía desconectado.
6. Interruptor de llave o interruptor de corte en posición **off**.
7. Bujía defectuosa.
8. Módulo de encendido defectuoso.
9. El estrangulador no cierra.
10. Unidad de envío de aceite averiada.

El motor arranca pero no sigue funcionando

1. Respiradero del tanque de combustible obstruido.
2. Suciedad o agua en el sistema de combustible.
3. Cable/controles de estrangulador o acelerador averiados.
4. Cables o conexiones sueltos que cortocircuitan a masa el terminal de corte del módulo de encendido.
5. Junta de culata defectuosa.
6. Bomba de combustible averiada.
7. Carburador averiado.
8. Bomba de combustible averiada.

El motor arranca con dificultad

1. La transmisión hidrostática no en punto muerto/TDF está engranada.
2. Suciedad o agua en el sistema de combustible.
3. Conducción de combustible atascada.
4. Cables o conexiones sueltos o defectuosos.
5. Cables/controles de estrangulador o acelerador averiados.
6. Bujía defectuosa.
7. Compresión baja.
8. Mecanismo de descompresión automática averiado.

El motor no gira

1. La transmisión hidrostática no en punto muerto/TDF está engranada.
2. Batería descargada.
3. Interruptor de seguridad activado.
4. Cables o conexiones sueltos o defectuosos.
5. Interruptor de llave o interruptor de encendido defectuosos.
6. Motor de arranque eléctrico o solenoide del motor de arranque averiado.
7. El motor de arranque retráctil no engrana en la copa de accionamiento.
8. Componentes internos del motor gripados.

El motor arranca pero falla

1. Suciedad o agua en el sistema de combustible.
2. Cable de bujía desconectado.
3. Cables o conexiones sueltos que cortocircuitan a masa de forma intermitente el terminal de corte del módulo de encendido.
4. Sobrecalentamiento del motor.
5. Módulo de encendido defectuoso.

El motor no gira al ralentí

1. Respiradero del tapón del tanque de combustible obstruido.
2. Suciedad o agua en el sistema de combustible.
3. Bujía defectuosa.
4. Aguja de regulación de combustible en ralentí mal calibrada.
5. Tornillo de regulación de velocidad de ralentí mal calibrado.
6. Compresión baja.
7. Combustible pasado o residuos en el carburador.

El motor se recalienta

1. Admisión de aire o rejilla, álabes de refrigeración o revestimientos térmicos obstruidos.
2. Sobrecarga del motor.
3. Nivel de aceite bajo en el cárter.
4. Nivel de aceite excesivo en el cárter.
5. Carburador averiado.
6. Mezcla de combustible pobre.
7. Escape obstruido.

Golpeteo del motor
1. Sobrecarga del motor.
2. Nivel de aceite bajo en el cárter.
3. Combustible pasado o inadecuado.
4. Daños o desgaste internos.

Pérdida de potencia del motor
1. Nivel de aceite bajo en el cárter.
2. Nivel de aceite excesivo en el cárter.
3. Filtro sucio.
4. Suciedad o agua en el sistema de combustible.
5. Sobrecarga del motor.
6. Sobrecalentamiento del motor.
7. Bujía defectuosa.
8. Compresión baja.
9. Escape obstruido.

El motor consume demasiado aceite
1. Tipo o viscosidad de aceite incorrectos.
2. Cárter demasiado lleno.
3. Respirador obstruido o montado incorrectamente.
4. Segmentos del pistón desgastados o rotos.
5. Desgaste del orificio del cilindro.
6. Guías de vástago o de válvula desgastadas.

Inspección externa del motor
Antes de limpiar o desmontar el motor, se deberá llevar a cabo una inspección de su aspecto y estado externo. Esta inspección puede darle una idea de lo que se va a encontrar en el interior del motor (y el motivo) una vez desmontado.

- Compruebe las acumulaciones de suciedad y residuos en el cárter, los álabes de refrigeración, la rejilla y demás superficies externas. La suciedad y los residuos en estas partes son causas de sobrecalentamiento.

- Compruebe la existencia de fugas de combustible y aceite y de componentes dañados. Las pérdidas de aceite excesivas pueden indicar que el respirador está obstruido o montado incorrectamente, las juntas y sellos desgastados o dañados, o los tornillos sueltos o apretados incorrectamente.

- Compruebe si hay daños en la tapa y el soporte del filtro o signos de ajuste o sellado deficientes.

- Compruebe el filtro. Inspeccione las perforaciones, rasgaduras, superficies agrietadas o estropeadas u otros daños que pudieran provocar la entrada de aire no filtrado en el motor. Compruebe también si el elemento está sucio u obstruido. Esto podría indicar que el mantenimiento del motor ha sido insuficiente.

- Verifique la existencia de suciedad en el cuello del carburador. La suciedad en el cuello del carburador es otro indicio de que el filtro de aire no está funcionando correctamente.

- Compruebe si el nivel de aceite está dentro de los márgenes de la varilla, o si está bajo o demasiado lleno.

- Verifique el estado del aceite. Drene el aceite a un contenedor - debe fluir con facilidad. Busque esquirlas metálicas u otros objetos extraños.

  El lodo es un producto natural de desecho de la combustión. Es normal una pequeña acumulación. Una excesiva formación de lodo podría indicar que no se han respetado los intervalos recomendados de cambio de aceite, que se ha utilizado un aceite de tipo o viscosidad incorrectos, una carburación demasiado rica o un encendido defectuoso, por citar sólo algunas causas.

Limpieza del motor
Una vez inspeccionado el estado externo del motor, límpielo cuidadosamente antes de proceder a desmontarlo. Limpie también las distintas piezas una vez desmontado el motor. Solo se podrá inspeccionar y comprobar el estado de desgaste o los daños de las piezas si están limpias. Existen muchos productos de limpieza en el mercado que quitan con rapidez la grasa, el aceite y la suciedad de las piezas del motor. Cuando utilice uno de estos productos, *observe las instrucciones y precauciones de seguridad del fabricante*.

Antes de volver a montar y poner en servicio el motor, compruebe que no quedan restos del producto de limpieza. Estos productos, incluso en pequeñas cantidades, pueden anular las propiedades lubricantes del aceite del motor.

Pruebas básicas del motor

Prueba de vacío del cárter

Cuando el motor esté en funcionamiento a temperaturas normales deberá existir un vacío parcial en el cárter. La presión en el cárter (normalmente causada por una obstrucción o un montaje incorrecto del respirador) puede provocar fugas de aceite por los sellos, juntas u otros puntos.

El vacío del cárter se mide con un manómetro de agua o vacuómetro. Ver Sección 2. Junto con los aparatos de medida se incluyen instrucciones detalladas.

La prueba de vacío del cárter con el manómetro se realizará del modo siguiente:

1. Inserte el tapón de goma en el orificio de llenado de aceite. Compruebe que el tubo tiene instalada la abrazadera y utilice adaptadores de reducción para conectar el tubo entre el tapón y uno de los conductos del manómetro. Deje el otro tubo abierto. Compruebe que el nivel de agua en el manómetro está en la posición de "0". Verifique que la abrazadera está apretada.
2. Arranque el motor y hágalo funcionar a velocidad alta de ralentí, sin carga (3200 a 3750 rpm).
3. Abra la abrazadera y observe el nivel de agua en el tubo.

   El nivel mínimo en el motor deberá estar **10,2 cm (4 in)** por encima del nivel del lado abierto.

   Si el nivel en el motor es el mismo que el del lado abierto (no hay vacío), o inferior (presión), compruebe las posibles causas en la tabla siguiente.
4. Cierre la abrazadera de corte **antes** de parar el motor.

   Para hacer la prueba con el vacuómetro, introduzca el tapón como en el paso 1. Introduzca el acoplamiento del vacuómetro en el orificio del tapón. Compruebe que la aguja del vacuómetro está a "0". Ponga el motor en funcionamiento como en el paso 2 y observe la medición del vacuómetro. Si la aguja se mueve a la izquierda del valor "0" indica vacío y si se mueve a la derecha indica presión.

Vacío incorrecto en el cárter

Causa posible	Solución
1. Respirador del cárter obstruido o inoperante.	1. Desmontar el respirador, limpiar minuciosamente las piezas y volver a controlar la presión.
2. Fugas en los sellos o juntas. Tornillos sueltos o incorrectamente apretados.	2. Sustituir todos los sellos y juntas gastados o dañados. Comprobar que todos los tornillos están correctamente apretados. Aplicar valores y secuencias de par de apriete apropiados cuando sea necesario.
3. Fugas en las válvulas del pistón. Confirmar con una prueba de fugas en el cilindro.	3. Reacondicionar el pistón, los segmentos, el orificio del cilindro, las válvulas y las guías de las válvulas.
4. Escape obstruido.	4. Reparar o cambiar el sistema de silenciador/escape.

Prueba de compresión

Estos motores están dotados de un mecanismo de descompresión automática. La existencia de este mecanismo dificulta la obtención de una lectura de compresión exacta. Como alternativa, podrá aplicar la prueba de fugas que se describe a continuación.

Prueba de fugas en el cilindro

Una prueba de fugas en el cilindro puede constituir una alternativa válida a la prueba de compresión. Presurizando la cámara de combustión con un inyector de aire externo podrá determinar si las válvulas o los segmentos tienen pérdidas y la gravedad de las mismas.

El téster es un téster de fugas relativamente sencillo y barato para motores pequeños. El téster incluye un acoplamiento de suelta rápida para la conexión del tubo adaptador y de una herramienta de sujeción.

Instrucciones para la ejecución de la prueba de fugas

1. Ponga el motor en funcionamiento de 3 a 5 minutos para que se caliente.

2. Desmonte la bujía y el filtro de aire del motor.

3. Gire el cigüeñal hasta que el pistón se encuentre en el punto muerto superior de la carrera de compresión. Tendrá que mantener en esta posición durante la ejecución de la prueba. La herramienta de sujeción que se suministra con el téster se puede utilizar si hay acceso al extremo de TDF del cigüeñal. Introduzca la herramienta de sujeción en el cigüeñal. Ver TT-364-A. Instale una barra separadora de 3/8" en la ranura de la herramienta de sujeción, de forma que quede perpendicular a la herramienta de sujeción y al TDF del cigüeñal.

   Si el lado del volante es más accesible, puede usar una barra separadora y una llave de tubo en la tuerca o tornillo del volante para mantenerlo en su posición. Podría necesitar un ayudante que sujete la barra durante la prueba. Si el motor está montado en una pieza del equipo, podrá sujetarlo con abrazaderas o calzando uno de los componentes de la transmisión. Asegúrese de que el motor no puede salirse del punto muerto superior en ninguna dirección.

4. Instale el adaptador en el orificio de la bujía, pero sin unirlo aún al téster.

5. Conecte un inyector de aire adecuado como mínimo de 50 psi al téster.

6. Gire el botón del regulador en la dirección de aumento (sentido de las agujas del reloj) hasta que la aguja del manómetro esté en la zona amarilla del extremo inferior de la escala.

7. Conecte la suelta rápida del téster al tubo adaptador mientras mantiene firmemente el motor en el punto muerto superior. Apunte la lectura del manómetro y compruebe si se oyen escapes de aire en la admisión del carburador, en la salida de escape o en el respirador del cárter.

8. Compare el resultado de la prueba con la siguiente tabla:

Resultado de la prueba de fugas

Fuga de aire en el respirador del cárter	Segmentos defectuosos o desgaste de las paredes del cilindro.
Fuga de aire en el sistema de escape	Válvula de escape defectuosa.
Fuga de aire del carburador	Válvula de admisión defectuosa.
Lectura del manómetro en la zona "baja" (verde).	Segmentos del pistón y cilindro en buen estado.
Lectura del manómetro en la zona "moderada" (amarilla).	El motor puede usarse todavía, pero hay indicios de desgaste. El cliente deberá empezar a pensar en su reparación o sustitución.
Lectura del manómetro en la zona "alta" (roja).	Los segmentos o el cilindro presentan un desgaste considerable. Se deberá reacondicionar o cambiar el motor.

Sección 4
Filtro de aire y sistema de admisión de aire

Filtro de aire

General

Estos motores están equipados con un filtro de aire recambiable de papel de alta densidad. La mayoría también están equipados con un prefiltro de espuma aceitada que rodea el filtro de papel. Ver Figuras 4-1 y 4-2.

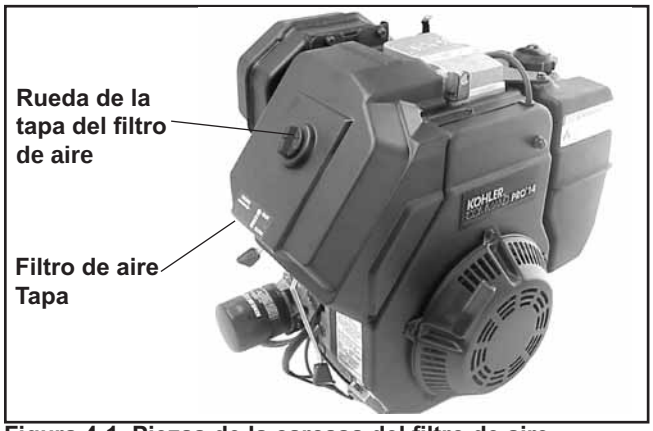


Figura 4-1. Piezas de la carcasa del filtro de aire.

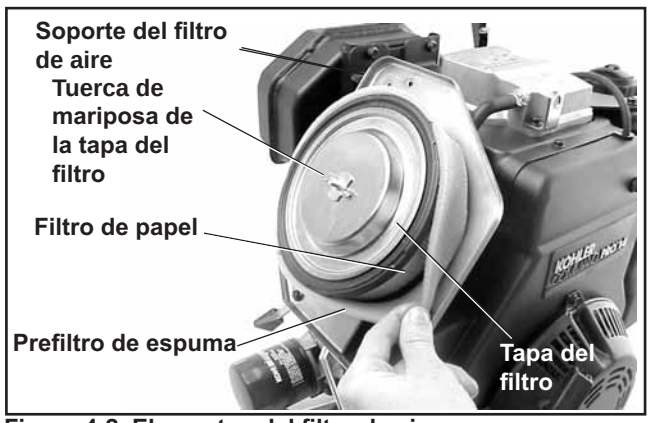


Figura 4-2. Elementos del filtro de aire.

Mantenimiento

Compruebe el filtro de aire **todos los días o antes de arrancar el motor**. Compruebe y corrija las acumulaciones de suciedad y residuos, junto con los componentes sueltos o dañados.

NOTA: El funcionamiento del motor con componentes del filtro de aire sueltos o dañados puede permitir la entrada de aire no filtrado en el motor y provocar daños y un desgaste prematuro.

Mantenimiento del prefiltro

Si está incluido en el equipo, limpie y lubrique el prefiltro cada **25 horas** de funcionamiento (con mayor frecuencia en ambientes muy sucios o polvorientos).

Para realizar el mantenimiento del prefiltro, siga estos pasos:

1. Afloje la rueda de retención de la tapa y quite la tapa.
2. Saque el prefiltro de espuma del filtro de aire de papel.
3. Lave el prefiltro con agua templada y detergente. Aclare el prefiltro minuciosamente, hasta eliminar todos los restos de detergente. Escurra el exceso de agua (no lo retuerza). Deje que se seque al aire.
4. Engrase el prefiltro con aceite de motor limpio. Escurra todo el exceso de aceite.
5. Vuelva a instalar el prefiltro sobre el filtro de aire de papel.
6. Vuelva a colocar la tapa del filtro de aire. Fije la tapa con la rueda de retención.

Mantenimiento del papel filtrante

Cada **100 horas** de funcionamiento (con mayor frecuencia en ambientes muy sucios o polvorientos), cambie el papel filtrante. Siga estos pasos:

1. Afloje la rueda de retención de la tapa y quite la tapa.
2. Quite la tuerca de mariposa, la tapa del filtro y el filtro de aire.
3. Saque el prefiltro (si lo hubiera) del filtro de papel. Realice el mantenimiento del prefiltro como se describe en "Mantenimiento del prefiltro".
4. **No lave el filtro de papel ni aplique aire a presión,** pues dañará el elemento. Sustituya los filtros sucios, doblados o dañados por filtros originales Kohler. Manipule con cuidado los filtros nuevos; no los utilice si las superficies de sellado están dobladas o dañadas.
5. Compruebe que el sello de goma no presenta daños ni deterioro. Cambiar en caso necesario. Con cada elemento de recambio se incluye un nuevo sello.
6. Vuelva a instalar el filtro de papel, el prefiltro, la tapa del filtro y la tuerca de mariposa.
7. Vuelva a instalar la tapa del filtro de aire y fíjela con los dos cierres o las dos ruedas.

Inspección de los componentes del filtro de aire

Cuando desmonte la tapa del filtro de aire, o lleve a cabo el mantenimiento del filtro de papel o del prefiltro, compruebe los siguientes puntos o componentes:

Soporte del filtro de aire - Compruebe que el soporte está bien sujeto y no está rajado o dañado. Dado que el soporte del filtro y el carburador están sujetos al puerto de admisión con elementos comunes, es muy importante que las tuercas que sujetan estos componentes estén siempre bien apretadas.

Tubo del respirador - Asegúrese de que el tubo del respirador está conectado al soporte del filtro de aire y a la tapa de la válvula.

Desmontaje

El siguiente procedimiento describe el desmontaje completo de todos los componentes del filtro de aire.

1. Afloje la rueda de retención de la tapa del filtro de aire y quite la tapa.
2. Quite la tuerca de mariposa, la tapa del filtro y el filtro de aire.
3. Si lo hubiera, saque el prefiltro del filtro de papel.
4. Desconecte el tubo del respirador de la tapa de la válvula.
5. Quite las tuercas de montaje del soporte del filtro de aire, el soporte del filtro y la junta.
6. Si es necesario, quite los tornillos autorroscantes y el codo del soporte del filtro de aire.

Montaje

El siguiente procedimiento describe el montaje completo de todos los componentes del filtro de aire.

1. Instale el codo y los tornillos autorroscantes en el soporte del filtro de aire.
2. Instale la junta, el soporte del filtro de aire y las tuercas de montaje del soporte. Aplique a las tuercas un par de apriete de **9,9 Nm (88 in. lb.)**.
3. Conecte el tubo del respirador a la tapa de la válvula (y al soporte del filtro). Fíjelo con las abrazaderas.
4. Si lo hubiera, instale el prefiltro (lavado y aceitado) sobre el filtro de papel.
5. Instale el filtro de aire, la tapa del filtro y la tuerca de mariposa.
6. Instale la tapa del filtro y la rueda de retención de la tapa. Apriete la rueda firmemente.

Sistema de admisión de aire/refrigeración

Para que el sistema de refrigeración funcione correctamente, la rejilla, los álabes de refrigeración y las demás superficies externas del motor deberán mantenerse limpias **en todo momento**.

Cada **100 horas** de funcionamiento, (con mayor frecuencia en ambientes muy sucios o polvorientos), desmonte la carcasa del ventilador y demás revestimientos térmicos. Limpie los álabes de refrigeración y las superficies externas si es necesario. Asegúrese de volver a instalar los revestimientos térmicos.

NOTA: El funcionamiento del motor con la rejilla obstruida, con los álabes de refrigeración sucios o atascados o con los revestimientos térmicos desmontados puede ocasionar daños en el motor por sobrecalentamiento.

Sección 5
Sistema de combustible y regulador

Descripción

ADVERTENCIA: ¡Carburante explosivo!

La gasolina es muy inflamable y sus vapores pueden hacer explosión si se inflaman. Almacene la gasolina siempre en contenedores homologados, en locales desocupados, bien ventilados y lejos de chispas o llamas. No llene el tanque de combustible con el motor en funcionamiento o caliente, pues si el combustible derramado entra en contacto con las piezas calientes del motor o las chispas de encendido, se puede inflamar. No arranque el motor si hay combustible derramado cerca. No utilice nunca gasolina como agente de limpieza.

Componentes del sistema de combustible

El sistema de combustible típico y los componentes relacionados incluyen lo siguiente:

- Tanque de combustible
- Tubería de combustible
- Filtro de combustible en línea
- Bomba de combustible
- Carburador

Funcionamiento

La bomba de combustible impulsa el combustible del tanque a través del filtro en línea y las tuberías de combustible. En los motores que no están equipados con bomba de combustible, la salida del tanque de combustible está situada encima de la entrada del carburador; el combustible se desplaza por efecto de la gravedad.

A continuación, el combustible entra en la cuba del carburador y de ahí pasa al cuerpo del carburador. Ahí se mezcla el combustible con aire. Esta mezcla de aire y combustible arde en la cámara de combustión del motor.

Filtro de combustible

La mayoría de los motores están equipados con un filtro de combustible en línea. Inspeccione periódicamente el filtro y sustitúyalo por un filtro original Kohler cada **200 horas de funcionamiento**.

Tubería de combustible

De conformidad con las normas de emisión CARB Tier III, estos motores con un número de identificación de **Familia** que empieza por **6** o superior (ver Figura 5-1), deben utilizar tuberías de combustible clasificadas de baja permeabilidad SAE 30 R7; homologadas para cumplir los requisitos de CARB. No se puede utilizar una tubería de combustible estándar. Solicite las tuberías de sustitución por número de pieza a través del servicio técnico de motores Kohler.

KOHLER
INFORMACIÓN IMPORTANTE DEL MOTOR
ESTE MOTOR CUMPLE LOS REGLAMENTOS DE EMISIONES DE LA EPA ESTADOUNIDENSE, CALIFORNIA 2005 Y POSTERIORES Y DE LA CE, FASE II (SN:4), PARA PEQUEÑOS MOTORES DE ENCENDIDO POR CHISPA NO DE CARRETERA
TIPO DE 6 KHXS.XXXX PH
FAMILIAS APROBADO
DESPL. (CC)
Nº MODELO
N11236
Nº ESPEC.
Nº DESERIE
FECHA DE CONSTRUCCIÓN
Nº DE PROD. OEM
PERÍODO DE CONFORMIDAD DE LAS EMISIONES:
EPA: CARB:
HOMOLOGADO PARA:
PARA ESPECIFICACIONES DE POTENCIA DE CV, SEGURIDAD, MANTENIMIENTO Y AJUSTES CONSULTAR EL MANUAL DEL USUARIO
1-800-544-2444 www.kohlerengines.com
KOHLER CO. KOHLER, WISCONSIN USA

Figura 5-1. Ubicación del número de "Familia".

Pruebas del sistema de combustible

Si el motor arranca con dificultad o gira pero no arranca, es posible que el problema esté en el sistema de combustible. Para determinar si el sistema de combustible está causando el problema, realice las pruebas siguientes.

Localización de averías – Causas relacionadas con el sistema de combustible

Prueba	Conclusión
1. Ejecute las siguientes comprobaciones: a. Compruebe que el tanque contiene combustible limpio, reciente y apropiado. b. Compruebe que el respiradero del tapón del tanque de combustible está abierto. c. Compruebe que la válvula de combustible está abierta.	
2. Compruebe la presencia de combustible en la cámara de combustión. a. Desconecte y aísle el cable de la bujía. b. Cierre el estrangulador en el carburador. c. Haga girar el motor varias veces. d. Desmonte la bujía y examine la presencia de combustible en la punta.	2. Si **hay** combustible en la punta de la bujía, está llegando combustible a la cámara de combustión. Si **no hay** combustible en la punta de la bujía, compruebe si hay flujo desde el tanque de combustible. (Prueba 3)
3. Verifique si hay flujo de combustible del tanque a la bomba de combustible. a. Desconecte la tubería de combustible de la conexión de admisión de la bomba de combustible. b. Mantenga la tubería por debajo del fondo del tanque. Abra la válvula de corte (si la hubiera) y observe el flujo.	3. Si **hay** flujo en las tuberías, compruebe si está averiada la bomba de combustible. (Prueba 4) Si **no hay** flujo de combustible, compruebe si hay alguna obstrucción en el respiradero del tanque, la rejilla de toma de combustible, el filtro en línea, la válvula de corte o las tuberías de combustible.
4. Compruebe el funcionamiento de la bomba de combustible. a. Desconecte la tubería de combustible de la conexión de admisión del carburador. b. Gire el motor varias vueltas y observe el flujo.	4. Si **hay** flujo en las tuberías, compruebe si está averiado el carburador. (Consulte el apartado “Carburador” de la presente sección). Si **no hay** flujo en las tuberías, compruebe si está obstruida la conducción de combustible. Si el conducto de combustible no está obstruido, la bomba estará averiada y será necesario cambiarla.

Bomba de combustible

General

La mayoría de los motores están equipados con una bomba de combustible opcional accionada mecánicamente. En las aplicaciones que utilizan un sistema de combustible de alimentación por gravedad, el soporte de la bomba de combustible está cubierto con una placa metálica.

El cuerpo de la bomba de combustible está fabricado de nilón. El cuerpo de nilón aisla el combustible del cárter del motor. Esto evita que el combustible se vaporice en el interior de la bomba.

Funcionamiento

La bomba mecánica se acciona mediante una palanca que está montada sobre el árbol de levas del motor. La palanca transmite la acción de bombeo al diafragma que está dentro del cuerpo de la bomba. Durante la carrera descendente del diafragma, el combustible pasa a través de la válvula de retención de entrada. Durante la carrera ascendente del diafragma, el combustible es expulsado a través de la válvula de retención de salida. Ver Figura 5-2.

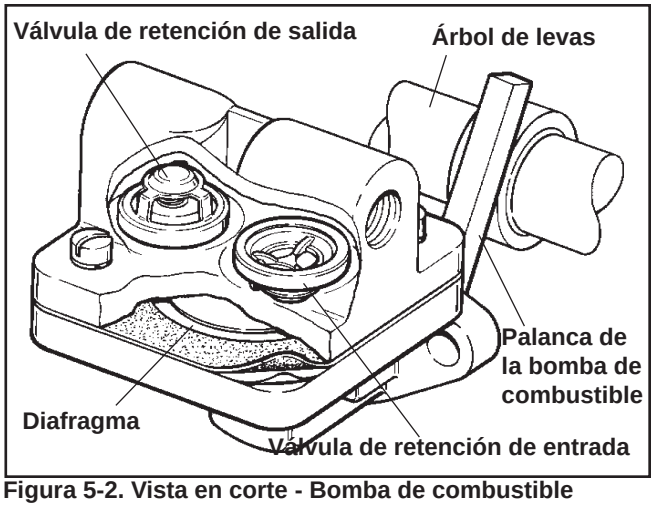

Válvula de retención de salida
Árbol de levas
Palanca de la bomba de combustible
Diafragma
Válvula de retención de entrada

Figura 5-2. Vista en corte - Bomba de combustible típica.

Cambio de la bomba de combustible

No se contempla la reparación de las bombas de combustible no metálicas; deberán cambiarse cuando se averíen. Hay bombas de recambio disponibles en kits que incluyen la bomba, las conexiones y la junta de montaje.

1. Desconecte las tuberías de combustible de las conexiones de admisión y salida.

2. Quite los tornillos hexagonales con reborde, la bomba de combustible y la junta.

3. Si es necesario, quite las conexiones del cuerpo de la bomba.

4. Instale las conexiones

   Conexiones roscadas

   a. Aplique una pequeña cantidad de adhesivo para roscas resistente a la gasolina Permatex® Aviation Perm-a-Gasket (o su equivalente) a las roscas de las conexiones. Gire las conexiones hacia dentro de la bomba **5 vueltas completas**; siga girando las conexiones en la misma dirección hasta alcanzar la posición deseada.

   Bloquee las conexiones

   Las conexiones de los tubos de admisión y salida deben instalarse en la bomba de combustible antes del montaje. El alojamiento de la bomba incluye una función especial de bloqueo para retener las conexiones. Las lengüetas de liberación **deben** estar presionadas cuando se instalen o desmonten las conexiones, para evitar daños a las juntas tóricas de las conexiones y una posible fuga de combustible. **No** intente instalar o forzar las conexiones en su sitio sin oprimir primero las lengüetas. Con el nuevo kit de la bomba de combustible se incluye un anillo de retención que servirá como herramienta para este fin.

   a. Observe la dirección de las flechas moldeada en el alojamiento de la bomba y coloque el anillo de retención de forma que los extremos opriman las dos lengüetas de liberación cuadradas en el extremo de admisión. Ver Figura 5-3.

Figura 5-3.

   b. Lubrique la junta tórica de cada conexión con aceite.

   c. Inserte la conexión 90° hasta que el resalte dentado quede justo fuera del cuerpo de la bomba. Gire la conexión a la orientación deseada y luego aplique presión al asiento, encajándolo en el alojamiento. La cara del resalte quedará nivelada con el extremo del alojamiento.

   d. Traslade el anillo de retención al extremo opuesto y repita la secuencia para instalar la conexión recta. Quite el anillo de retención.

5. Limpie todo el material de la junta restante de la superficie de montaje de la bomba de combustible. Consulte las instrucciones de instalación de la bomba para determinar si se requiere un espaciador y una junta adicionales para montar la nueva bomba. Instale la nueva junta, la bomba de combustible y los tornillos hexagonales con reborde.

   NOTA: Asegúrese de que la palanca de la bomba de combustible esté situada a la DERECHA del árbol de levas (cuando se mira al soporte de la bomba de combustible). Se podrían producir daños en la bomba de combustible y, en consecuencia, graves daños al motor si la palanca se coloca a la izquierda del árbol de levas.

   Aplique los siguientes pares de torsión a los tornillos hexagonales con reborde:

   En orificios nuevos – **9,0 Nm (80 in. lb.)**.

   En orificios usados – **4,2-5,1 Nm (37-45 in. lb.)**.

6. Conecte las tuberías de combustible a las conexiones de admisión y salida.

Carburadores

Estos motores están equipados con un carburador de surtidor principal regulable, o bien con un carburador de surtidor fijo, que cumplen las normas sobre emisiones, fabricados por Walbro o Nikki. Ver Figura 5-4.

Los carburadores Walbro llevan un tornillo de velocidad de ralentí bajo y una aguja de regulación del combustible de ralentí bajo. Los carburadores Nikki sólo llevan un tornillo de velocidad de ralentí bajo. Los carburadores homologados pueden tener un ralentí fijo o una cápsula limitadora en la aguja de regulación de combustible en ralentí.

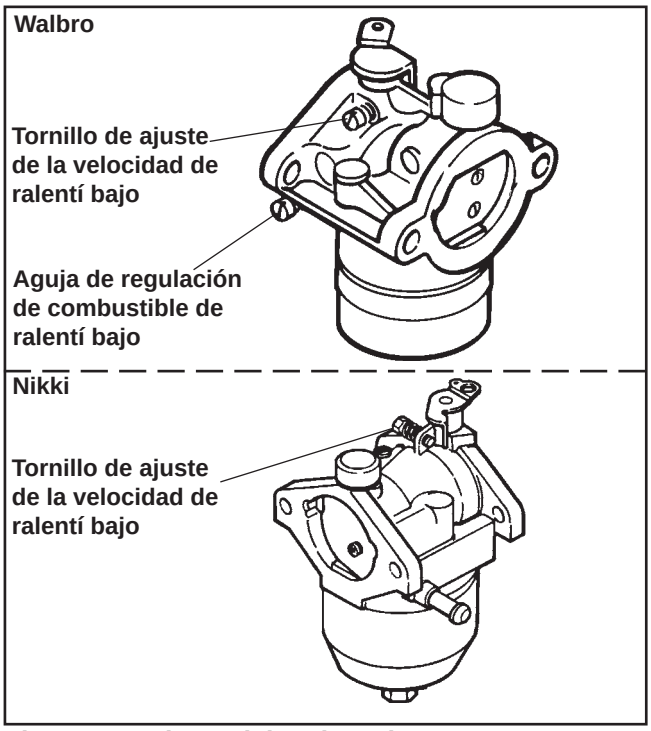

Walbro
Tornillo de ajuste de la velocidad de ralentí bajo
Aguja de regulación de combustible de ralentí bajo
Nikki
Tornillo de ajuste de la velocidad de ralentí bajo

Figura 5-4. Ajuste del carburador.

ADVERTENCIA: ¡Carburante explosivo!

La gasolina es muy inflamable y sus vapores pueden hacer explosión si se inflaman. Almacene la gasolina siempre en contenedores homologados, en locales desocupados, bien ventilados y lejos de chispas o llamas. No llene el tanque de combustible con el motor en funcionamiento o caliente, pues si el combustible derramado entra en contacto con las piezas calientes del motor o las chispas de encendido, se puede inflamar. No arranque el motor si hay combustible derramado cerca. No utilice nunca gasolina como agente de limpieza.

Localización de averías

Si se produce una avería en el motor que parezca estar relacionada con el sistema de combustible, compruebe los siguientes puntos antes de ajustar o desmontar el carburador.

- Asegúrese de que el tanque de combustible se ha llenado con gasolina limpia y reciente.
- Compruebe que el respiradero del tapón del tanque de combustible no está bloqueado y funciona correctamente.
- Verifique que llega combustible al carburador. Esto incluye comprobar la existencia de componentes obstruidos o defectuosos en la válvula de corte de combustible, la rejilla de filtro del tanque de combustible, las tuberías de combustible y la bomba de combustible, según sea necesario.
- Compruebe que el soporte del filtro de aire y el carburador están firmemente sujetos al motor y las juntas están en buen estado.
- Compruebe que el elemento filtrante está limpio y que todos los componentes del filtro de aire están bien sujetos.
- Compruebe que el sistema de encendido, el regulador, el sistema de escape el acelerador y el estrangulador funcionan correctamente.

Si aún así el motor arranca o funciona con dificultad o se para al ralentí, es posible que haya que ajustar o reparar el carburador.

Problema	Causa posible/Solución probable
1. El motor arranca o funciona con dificultad o se para al ralentí.	1. Ajuste de mezcla de combustible a ralentí bajo o velocidad inadecuados. Ajuste el tornillo de velocidad de ralentí bajo, a continuación ajuste la aguja de combustible de ralentí bajo (carburadores regulables), o limpie el carburador según se requiera (carburadores de surtidor fijo).
2. Mezcla rica (se identifica por la emisión de humo negro y hollín, fallos del motor, pérdida de velocidad y de potencia, oscilaciones del regulador o excesiva abertura del acelerador).	2a. Estrangulador parcialmente cerrado durante el funcionamiento. Compruebe el mecanismo de palanca o articulación o ventilación automática del estrangulador para asegurarse de que el estrangulador funciona correctamente. b. Mezcla de combustible a ralentí bajo incorrecta. Ajuste el tornillo de velocidad de ralentí bajo, a continuación ajuste la aguja de combustible de ralentí bajo (carburadores regulables), o limpie los conductos del carburador según se requiera (carburadores de surtidor fijo). c. El nivel del flotador es demasiado alto. Con la cuba de combustible desmontada y el carburador invertido, la superficie expuesta del flotador deberá quedar paralela a la superficie de la junta de la cuba del cuerpo del carburador. d. Suciedad bajo la aguja de admisión de combustible. Desmonte la aguja. Limpie la aguja y el asiento y sople con aire comprimido. e. Filtro de aire sucio u obstruido. f. Respiradero de la cuba o purgadores de aire obstruidos. Desmonte la cuba de combustible, la aguja de regulación de combustible de ralentí bajo (no en todos los modelos) y los tapones de expansión. Limpie el respiradero, los puertos, los conductos y los purgadores de aire. Limpie todos los conductos con aire comprimido. g. Fugas, grietas o daños en el flotador. Sumerja el flotador para comprobar las fugas.
3. Mezcla pobre (se identifica por fallos del motor, pérdida de velocidad y de potencia, oscilaciones del regulador o excesiva abertura del acelerador).	3a. Mezcla de combustible a ralentí bajo incorrecta. Ajuste el tornillo de velocidad de ralentí bajo, a continuación ajuste la aguja de combustible de ralentí bajo (carburadores regulables), o limpie los conductos del carburador según se requiera (carburadores de surtidor fijo). b. El nivel del flotador es demasiado bajo. Con la cuba de combustible desmontada y el carburador invertido, la superficie expuesta del flotador deberá quedar paralela a la superficie de la junta de la cuba del cuerpo del carburador. c. Orificios de ralentí obstruidos; suciedad en los conductos de suministro de combustible. Desmonte la cuba de combustible, la aguja de regulación de combustible de ralentí bajo (no en todos los modelos) y los tapones de expansión. Limpie el surtidor principal y todos los conductos; sople con aire comprimido limpio.
4. Fugas de combustible en el carburador.	4a. El nivel del flotador es demasiado alto. Ver solución 2c. b. Suciedad bajo la aguja de admisión de combustible. Ver solución 2c. c. Respiradero de la cuba obstruido. Desmonte la cuba de combustible y limpie el respiradero. Sople con aire comprimido. d. Flotador rajado o dañado. Cambie el flotador e. Junta de la cuba dañada. Cambie la junta. f. Tornillo de la cuba o solenoide de cierre flojo o junta dañada. Aplique al tornillo el par de apriete especificado.

Ajuste

NOTA: Los ajustes del carburador deberán hacerse siempre con el motor caliente.

Carburadores no regulables que cumplen las normas sobre emisiones

En cumplimiento de las actuales normas gubernamentales sobre emisiones, los carburadores de los motores fabricados con posterioridad son calibrados para suministrar la mezcla adecuada de combustible y aire al motor en todas las condiciones de funcionamiento, sin ajustes externos, excepto para la velocidad de ralentí bajo (rpm). Ver Figura 5-5.

Figura 5-5. No regulable conforme con las normas sobre emisiones.

Si el rendimiento del funcionamiento y la localización de averías indican un problema que no se puede corregir por medios externos o mediante el ajuste de la velocidad de ralentí bajo (rpm), es posible que sea necesario desmontar y limpiar el carburador. Los procedimientos básicos de desmontaje y mantenimiento de estos carburadores siguen siendo los mismos. Consulte las páginas 5.6 a 5.10, según se requiera.

Ajuste del carburador

Ajuste de la velocidad de ralentí bajo (rpm):

1. Coloque el control del acelerador en la posición **"idle" (ralentí)** o **"slow" (lento)**. Regule la velocidad de ralentí bajo a **1500 rpm** (+/- 75 rpm) girando el tornillo de ajuste de velocidad de ralentí bajo hacia **dentro o fuera**. Compruebe la velocidad con un tacómetro.

   NOTA: La velocidad de ralentí bajo real dependerá de la aplicación. Consulte las recomendaciones del fabricante del equipo. La velocidad de ralentí bajo recomendada para motores básicos es de 1500 rpm.

Ajuste de la aguja de combustible de ralentí bajo con cápsula limitadora:

Algunos carburadores que cumplen las normas sobre emisiones llevan una cápsula limitadora en el tornillo de ajuste de combustible de ralentí bajo. El ajuste está limitado al rango establecido por la cápsula. No intente eliminar o superar los límites. Ver Figura 5-6.

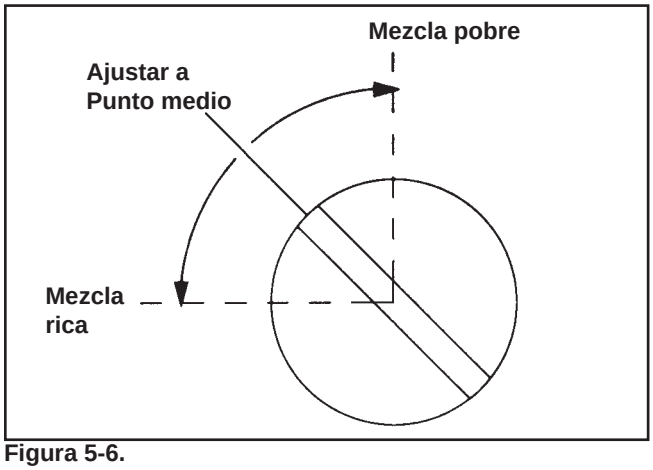


Figura 5-6.

Carburadores regulables

El carburador de estos motores está diseñado para suministrar la mezcla adecuada de combustible y aire al motor en todas las condiciones de funcionamiento. Los modelos de carburadores regulables contienen tornillos de ajuste para las mezclas en ralentí alto y bajo. Si el motor arranca o funciona con dificultad o se para al ralentí, es posible que haya que ajustar, limpiar o reparar el carburador.

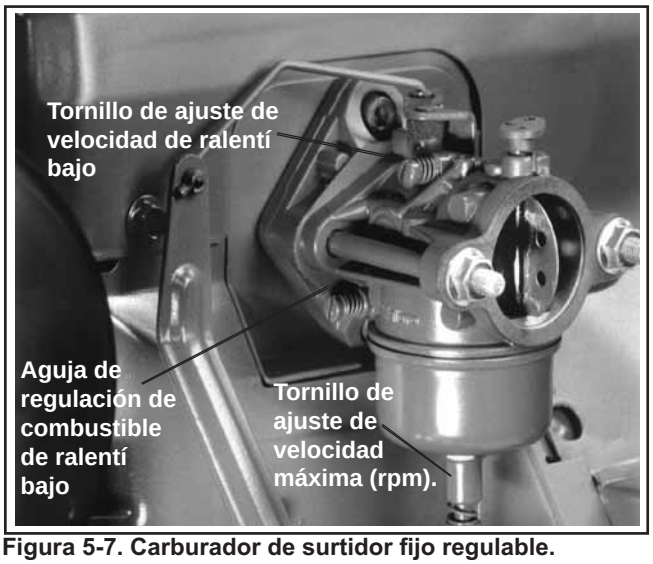

Tornillo de ajuste de velocidad de ralentí bajo
Aguja de regulación de combustible de ralentí bajo
Tornillo de ajuste de velocidad máxima (rpm).

Figura 5-7. Carburador de surtidor fijo regulable.

Ajuste del carburador (surtidor principal regulable)

1. Con el motor parado, gire las agujas de regulación de combustible de ralentí bajo y alto en **(sentido de las agujas del reloj) casi** hasta el límite de su recorrido.

   NOTA: La punta de las agujas de regulación de combustible en ralentí y ralentí alto están reducidas a dimensiones críticas. Si las agujas se fuerzan, se producirán daños en las agujas y en los asientos del cuerpo del carburador.

2. **Ajustes preliminares:** Gire las agujas de regulación hacia **fuera (sentido contrario a las agujas del reloj)** desde casi el límite de su recorrido a las posiciones que se muestran en el esquema.

Ajuste de carburadores solamente			
Vueltas			
	CH11	CH12.5	CH14
Ralentí	1-1/4	1-1/4	1-3/4
Velocidad máxima	1-1/2	1-1/2	1-1/4

3. Arranque el motor y póngalo a funcionar a medio gas entre 5 y 10 minutos para que se caliente. Antes de realizar los ajustes finales, el motor deberá estar caliente. Compruebe que las placas del acelerador y el estrangulador se pueden abrir totalmente.

4. **Ajuste de la aguja de combustible de velocidad alta:** Coloque el acelerador en la posición"fast" (rápido). Si es posible, coloque el motor con carga. Gire la aguja de regulación de combustible de ralentí alto (lentamente) hasta que la velocidad del motor disminuya y luego retroceda aproximadamente 1/4 de vuelta para obtener el mejor rendimiento a velocidad máxima.

5. **Ajuste de la velocidad de ralentí bajo:** Coloque el control del acelerador en la posición "idle" (ralentí) o "slow" (lento). Regule la velocidad de ralentí bajo a **1500 rpm*** (+/- 75 rpm) girando el tornillo de ajuste de velocidad de ralentí bajo hacia dentro o fuera. Compruebe la velocidad con un tacómetro.

   ***NOTA:** La velocidad de ralentí bajo real dependerá de la aplicación. Consulte las recomendaciones del fabricante del equipo. La velocidad de ralentí bajo recomendada para motores básicos es de 1500 rpm. Para conseguir los mejores resultados en el ajuste de la aguja de combustible de ralentí bajo, la velocidad de ralentí bajo no deberá superar las 1500 rpm. (+/- 75 rpm).

6. **Ajuste de la aguja de combustible de ralentí bajo:** Coloque el acelerador en la posición "idle" (ralentí) o "slow" (lento). Gire la aguja de regulación de combustible de ralentí bajo (lentamente) hasta que la velocidad del motor disminuya y luego retroceda aproximadamente de 1/8 a 1/4 de vuelta para obtener el mejor rendimiento a velocidad de ralentí.

7. Vuelva a comprobar la velocidad con un tacómetro. Reajuste la velocidad según se requiera.

Desmontaje

1. Quite el tornillo de potencia, la aguja y el resorte, el surtidor principal, la junta del tornillo de potencia y la cuba de combustible.

2. Desmonte la junta de la cuba, el eje del flotador y la aguja de admisión de combustible.

3. Desmonte la aguja de regulación de combustible de ralentí bajo y el resorte del cuerpo del carburador si no lleva una cápsula o contiene un limitador de regulación. Desmonte el tornillo de ajuste de velocidad de ralentí y el resorte.

   Solo se recomienda continuar con el desmontaje del tapón de expansión, el asiento de admisión de combustible, la placa y el eje del acelerador y la placa y el eje del estrangulador cuando sea necesario limpiar o cambiar dichas piezas.

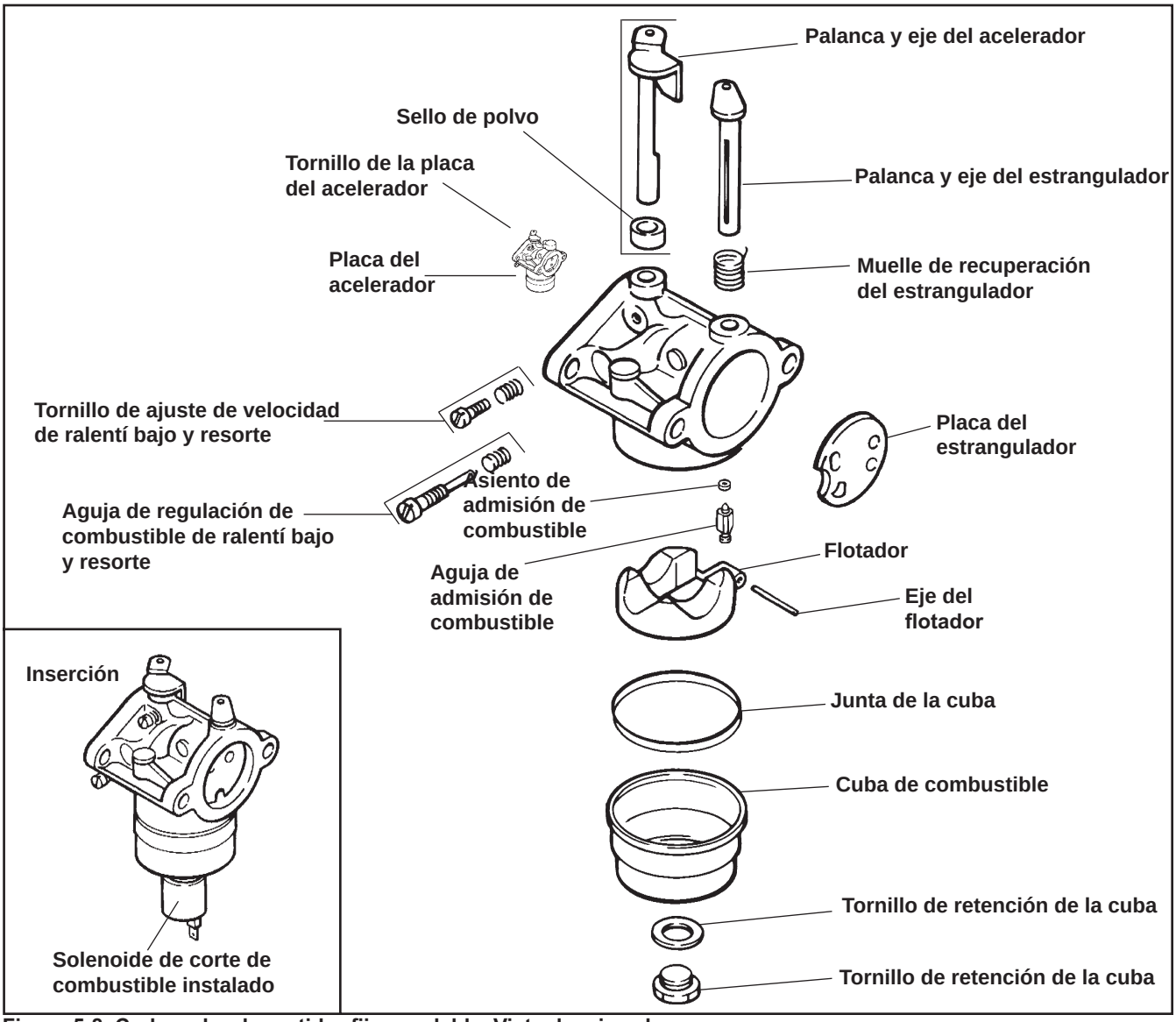

Palanca y eje del acelerador
Sello de polvo
Tornillo de la placa del acelerador
Palanca y eje del estrangulador
Placa del acelerador
Muelle de recuperación del estrangulador
Tornillo de ajuste de velocidad de ralentí bajo y resorte
Placa del estrangulador
Asiento de admisión de combustible
Aguja de regulación de combustible de ralentí bajo y resorte
Aguja de admisión de combustible
Flotador
Eje del flotador
Inserción
Junta de la cuba
Cuba de combustible
Tornillo de retención de la cuba
Solenoide de corte de combustible instalado
Tornillo de retención de la cuba

Figura 5-8. Carburador de surtidor fijo regulable. Vista despiezada.

Desmontaje del tapón de expansión

Para poder limpiar a conciencia los puertos fuera de ralentí y el respiradero de la cuba, desmonte el tapón de expansión que cubre estos puntos.

Para desmontar el tapón de expansión, utilice la herramienta nº **KLR1018** y aplique el siguiente procedimiento. Ver Figura 5-9.

1. Perfore el tapón de expansión con la punta de la herramienta.

   NOTA: Para evitar dañar el carburador, no deje que la herramienta entre en contacto con el cuerpo del carburador.

2. Extraiga el tapón de expansión con la punta de la herramienta.

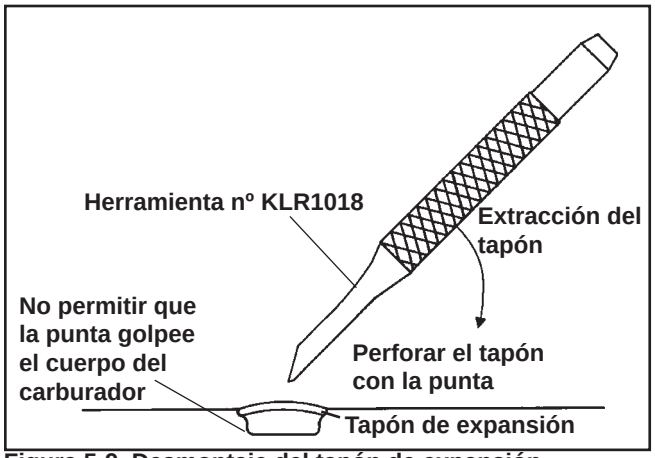

Herramienta nº KLR1018
Extracción del tapón
No permitir que la punta golpee el cuerpo del carburador
Perforar el tapón con la punta
Tapón de expansión

Figura 5-9. Desmontaje del tapón de expansión.

Desmontaje del asiento de admisión de combustible

Para desmontar el asiento de admisión de combustible, sáquelo del cuerpo del carburador usando un tornillo, una broca o una herramienta similar.

NOTA: Instale siempre un nuevo asiento de admisión de combustible. No vuelva a instalar el asiento que ha desmontado.

Desmontaje del eje del estrangulador

1. Al estar los bordes de la placa del estrangulador biselados, deberá marcar la placa y el cuerpo del carburador para poder volver a montarlos correctamente. Ver Figura 5-10.

   Apunte también la posición de la placa del estrangulador en el orificio y la posición de la palanca y del muelle de recuperación del estrangulador.

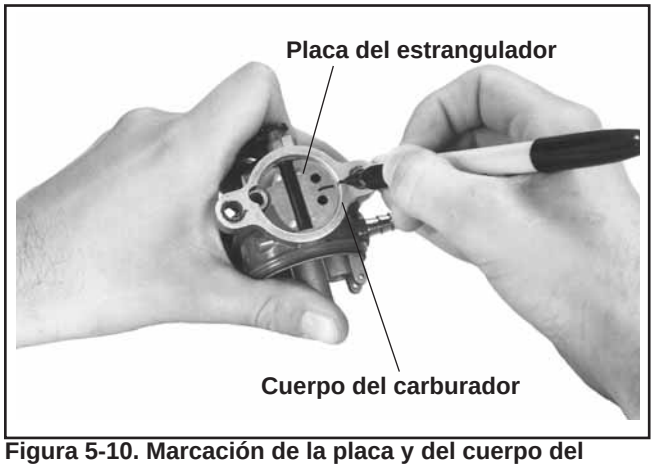


Figura 5-10. Marcación de la placa y del cuerpo del carburador.

2. Agarre la placa del estrangulador con unas pinzas. Sáquela de la ranura del eje del estrangulador. Ver Figura 5-11.

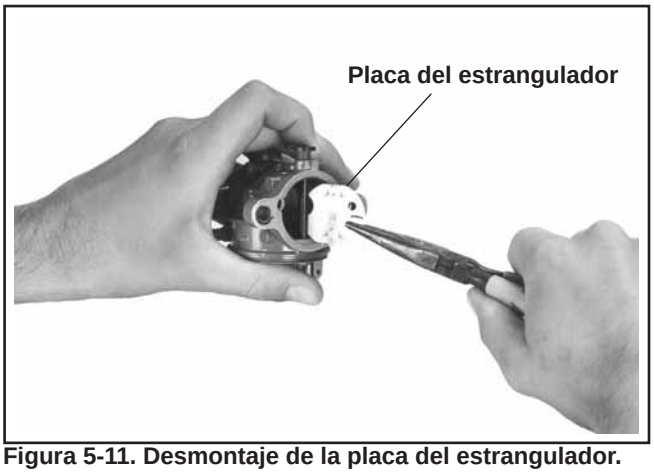


Figura 5-11. Desmontaje de la placa del estrangulador.

3. Desmonte el eje del estrangulador y el muelle de recuperación del estrangulador.

Desmontaje del eje del acelerador

1. Al estar los bordes de la placa del acelerador biselados, deberá marcar la placa y el cuerpo del carburador para poder volver a montarlos correctamente.

   Apunte también la posición de la placa del acelerador en el orificio y la posición de la palanca del acelerador.

2. Con cuidado y lentamente quite los tornillos que fijan la placa del acelerador al eje del acelerador. Desmonte la placa del acelerador.

3. Lime bien todas las rebabas que puedan haber quedado en el eje del acelerador al quitar los tornillos. Hágalo **antes** de desmontar el eje del acelerador del cuerpo del carburador.

4. Desmonte el conjunto de palanca y eje del acelerador usando un sello de espuma.

Limpieza

ADVERTENCIA: ¡Disolventes inflamables!

Los limpiadores y disolventes del carburador son muy inflamables. Evite la presencia de llamas, chispas u otras fuentes de ignición cerca de la zona. Observe las advertencias de seguridad e instrucciones de uso del fabricante del producto de limpieza. No utilice nunca gasolina como agente de limpieza.

Se deberán limpiar todas las piezas minuciosamente con un limpiador de carburadores (como acetona). Asegúrese de quitar todos los depósitos pegajosos de los siguientes puntos:

- **Cuerpo y orificio del carburador**; en especial las zonas de asiento de la placa del acelerador, la placa del estrangulador y los ejes.
- Los puertos de combustible de ralentí y de fuera de ralentí en el orificio del carburador, el tornillo de potencia, el respiradero de la cuba y la aguja y el asiento de admisión de combustible.

  NOTA: Estas zonas se pueden limpiar con un trozo de alambre fino además de los limpiadores. Tenga cuidado de no agrandar los puertos y procure que no se rompa el alambre dentro de los puertos. Sople todas las vías con aire comprimido.
- El flotador y la bisagra del flotador.
- La cuba de combustible.
- La placa del acelerador, la placa del estrangulador, el eje del acelerador y el eje del estrangulador.

NOTA: No sumerja el carburador en limpiador o disolvente si tiene instalados los sellos o juntas de fibra, goma o espuma. El limpiador podría dañar estos componentes.

Inspección

Inspeccione detenidamente todos los componentes y cambie los que estén desgastados o dañados.

- Compruebe si hay grietas, agujeros u otros daños o signos de desgaste en el cuerpo del carburador.
- Compruebe si hay grietas o agujeros en el flotador y si hay alguna pestaña que falte o esté dañada. Compruebe si hay signos de desgaste o daños en la bisagra y el eje del flotador.
- Compruebe si hay signos de desgaste o daños en la aguja y el asiento de admisión de combustible.
- Compruebe si hay signos de desgaste o estrías en la punta de la aguja de regulación del combustible de ralentí bajo y de la aguja del tornillo de potencia.
- Examine el desgaste o el juego excesivo de las placas y los ejes del acelerador y el estrangulador.

Reparación

Cuando repare o vuelva a montar un carburador, ponga siempre juntas nuevas. Existen kits de reparación que incluyen juntas nuevas y diversos componentes.

Haga siempre referencia al Manual de Recambios del motor que esté reparando para solicitar el kit de reparación y las piezas de recambio correctas.

Montaje

Instalación del eje del acelerador

1. Instale el sello de espuma en el eje del acelerador.
2. Inserte el conjunto de palanca y eje del acelerador en el cuerpo del carburador. Coloque la parte del rebaje del eje de modo que mire hacia la brida de montaje del carburador.
3. Instale la placa del acelerador en el eje del acelerador. Compruebe que la placa esté situada correctamente en el orificio, según la anotación y marca efectuadas en el desmontaje. Aplique **Loctite® Nº 609** a las roscas de los tornillos de retención de la placa del acelerador. Coloque los tornillos para que queden ligeramente flojos.

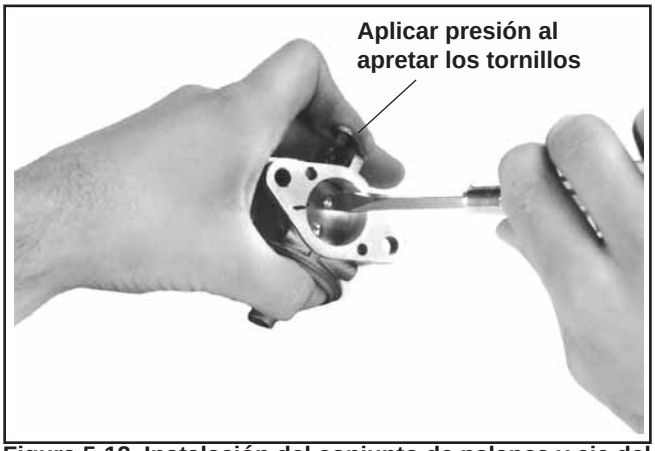


Figura 5-12. Instalación del conjunto de palanca y eje del acelerador.

4. Presione con los dedos el conjunto de palanca y eje del acelerador para que quede firmemente asentado contra el pivote del cuerpo del carburador. Gire el eje del acelerador hasta que la placa cierre el orificio alrededor de todo su perímetro; a continuación apriete los tornillos. Ver Figura 5-12.

5. Accione la palanca del acelerador. Compruebe si hay agarrotamiento entre la placa del acelerador y el orificio del carburador. Afloje los tornillos y ajuste la placa del acelerador según se requiera.

   Aplique un par de apriete a los tornillos de **0,9-1,4 Nm (8-12 in. lb.)**.

Instalación del eje del estrangulador

1. Monte el muelle de recuperación en el eje del estrangulador.

2. Introduzca la palanca del estrangulador con el muelle de recuperación en el cuerpo del carburador.

3. Gire la palanca del estrangulador aproximadamente 1/2 vuelta **en sentido contrario a las agujas del reloj**. Compruebe que el muelle de recuperación del estrangulador queda enganchado en el cuerpo del carburador.

4. Sitúe la placa del estrangulador en la posición anotada y marcada en el desmontaje. Inserte la placa del estrangulador en la ranura del eje del estrangulador. Verifique que el eje del estrangulador queda bloqueado entre las pestañas de la placa del estrangulador.

Instalación del asiento de admisión de combustible

Presione el asiento de admisión de combustible en el orificio del cuerpo del carburador hasta el límite de su recorrido.

Montaje del tapón de expansión

Use la herramienta KLR1019 y monte los nuevos tapones del modo siguiente:

1. Coloque el cuerpo del carburador con la cavidad de los tapones de expansión hacia arriba.

2. Coloque un tapón de expansión nuevo en la cavidad con la superficie prominente hacia **arriba**.

3. Use el extremo de la herramienta que es aproximadamente del mismo tamaño que el tapón y **aplaste** el tapón. No fuerce el tapón por debajo de la superficie de la cavidad. Ver Figura 5-13.

4. Una vez instalado el tapón de expansión, séllelo con Glyptal (u otro adhesivo equivalente). Deje que se seque el adhesivo.

   NOTA: Si no dispone de un adhesivo comercial, puede utilizar barniz de uñas.

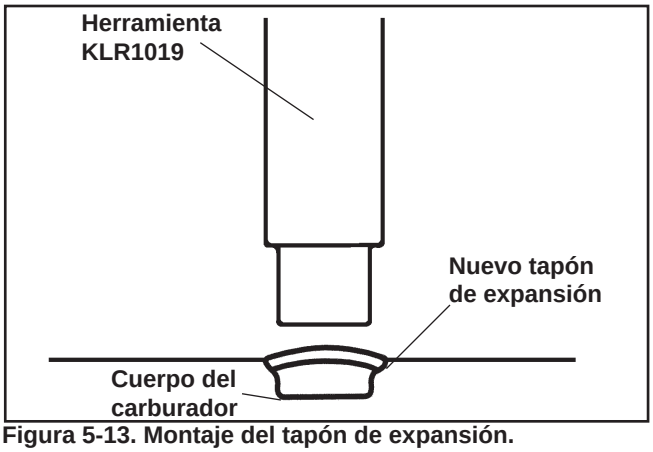


Figura 5-13. Montaje del tapón de expansión.

Montaje del carburador

1. Monte el tornillo de ajuste de velocidad de ralentí bajo y el resorte.

2. **Sólo carburadores no conformes con las normas sobre emisiones -**
   a. Monte la aguja de regulación de combustible de ralentí bajo y el resorte. Gire la aguja de regulación en (**sentido de las agujas del reloj**) casi hasta el límite de su recorrido.

      NOTA: La punta de la aguja de regulación del combustible de ralentí está reducida a dimensiones críticas. Si la aguja se fuerza, se producirán daños en la aguja y en el asiento del cuerpo del carburador.

   b. Gire la aguja de regulación de combustible de ralentí bajo hacia **fuera** (sentido contrario a las agujas del reloj) como se indica en el apartado "Ajuste" de esta sección.

3. Inserte la aguja de admisión de combustible en el flotador. Baje la aguja o el flotador hacia el cuerpo del carburador. Ver Figura 5-14.

4. Instale el eje del flotador.

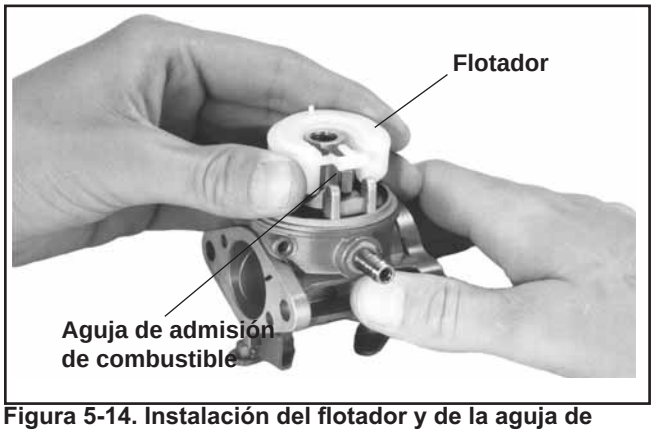


Figura 5-14. Instalación del flotador y de la aguja de admisión de combustible.

5. Instale la junta de la cuba, la cuba de combustible, la junta de retención de la cuba, y el tornillo de la cuba o el solenoide de corte o el tornillo de potencia, según el modelo. Aplique un par de apriete de: **5,1-6,2 Nm (45-55 in. lb.)**.

Funcionamiento a gran altitud

Cuando el motor funcione a altitudes de 1830 m (6000 ft.) o superiores, la mezcla de combustible principal tenderá a enriquecerse demasiado. Una mezcla demasiado rica puede provocar emisiones de humo negro y hollín, fallos, pérdida de velocidad y potencia, gasto elevado de combustible y mal funcionamiento del regulador.

Para compensar los efectos de la altitud, se puede instalar un surtidor principal especial para gran altura. Estos surtidores se venden en kits que incluyen el surtidor y las juntas necesarias. Para solicitar el número de kit correcto para su motor consulte el Manual de Recambios.

Solenoide de corte de combustible

Algunos motores de gasolina están equipados con un solenoide de corte de combustible opcional instalado en lugar del tornillo de retención de la cuba o el tornillo (de potencia) del surtidor principal, para eliminar las detonaciones al apagar el motor. Si se producen detonaciones en motores equipados con este solenoide, compruebe en primer lugar la batería para asegurarse de que no está descargada o averiada. Para activar el solenoide se requiere una tensión mínima de 7,3 V CC. Compruebe también que el cable de tierra procedente del cuerpo del carburador está conectado correctamente al perno de montaje del carburador o al tornillo desviador plateado. Si después de estas verificaciones persiste el fallo, se deberá desmontar la electroválvula y probarla. Cuando desmonte el solenoide, recuerde cortar el combustible y limpiar bien los derrames del carburador.

A continuación hay una prueba sencilla realizada con el motor apagado que puede determinar si el solenoide está funcionando correctamente. Use una fuente de alimentación de 12 V conmutada por separado para la prueba.

1. Corte el combustible y desmonte el solenoide del carburador. Una vez que haya aflojado y desmontado el solenoide, saldrá gasolina del carburador. Tenga preparado un recipiente para recoger el combustible.

2. Limpie el solenoide utilizando aire comprimido limpio.

PRECAUCIÓN

Realice esta prueba alejado de combustibles y vapores para evitar accidentes.

3. Conecte un cable con unas pinzas entre el cable de tierra negro del solenoide y el cable de tierra o la ubicación de la fuente de alimentación de 12 V conmutada.

4. Con la fuente de alimentación de 12 V conmutada en "off" (desconectada), inserte un terminal de batería macho de 1/4 en el extremo del terminal del cable de alimentación rojo. Conecte el terminal expuesto al cable o la conexión de alimentación positiva (+).

5. Gire la fuente de alimentación a "on". Si el pasador del solenoide se repliega, el solenoide está bien. Realice la prueba (conectando y desconectando) un mínimo de 6 veces para verificar el funcionamiento correcto.

Mantenimiento del estrangulador de ventilación automática

En los carburadores que incluyen el estrangulador de ventilación automática, como se muestra en la vista en corte de la Figura 5-15, la placa del estrangulador está fijada al eje del estrangulador con dos tornillos. En los carburadores sin esta función, la placa del estrangulador encaja en una ranura del eje. Aplique el siguiente procedimiento para sustituir los componentes del estrangulador de ventilación automática utilizando el kit de reparación de estranguladores nº **12 757 11** para carburadores de gasolina.

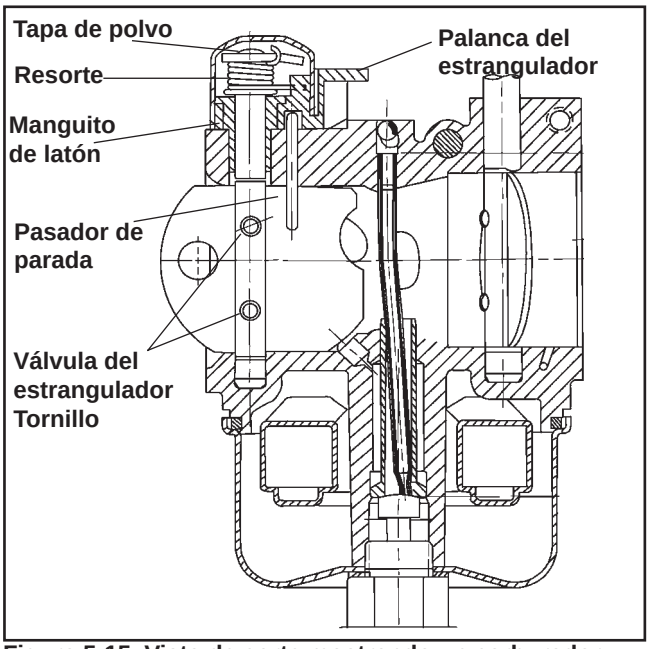


Figura 5-15. Vista de corte mostrando un carburador con estrangulador de ventilación automática.

Desmontaje de piezas usadas

1. Desmonte la tapa de polvo negra. Esta tapa se abre y cierra por resorte.

2. Quite y deseche los dos tornillos que sujetan la placa del estrangulador al eje del estrangulador.

3. Desmonte y deseche la placa y el eje del estrangulador del carburador.

4. Desmonte el manguito de latón superior mediante uno de los procedimientos siguientes:

   a. Use un extractor de cojinetes de tipo martillo deslizante.

   b. Use un extractor de tornillos nº 3 (para orificios de diámetro de 5-32). Fije el extractor con un torno. Gire el carburador hacia el extractor. Mientras tira del carburador, golpee ligeramente el bloque del carburador con un martillo o use un macho roscador de tamaño 12-28 si no dispone de un extractor de tornillos del nº 3.

Instalación de las piezas del kit

ADVERTENCIA: ¡Evite lesiones en los ojos!

Se debe utilizar una protección ocular adecuada (gafas protectoras, de cristal inastillable, o visores) cuando se ejecute cualquier procedimiento que implique el uso de aire comprimido, perforaciones, martillos, cinceles, taladradoras o herramientas rectificadoras.

1. Antes de instalar las piezas del kit, limpie a fondo el cuerpo del carburador con aire comprimido.

2. Coloque un nuevo manguito a través de la palanca nueva y alinee la ranura de la parte inferior de la palanca con el pasador de parada de la palanca. Para asegurar la alineación correcta del manguito superior y el orificio inferior del eje realice un corte de taladro de 3/16 de diámetro para alinear el manguito a medida que es presionado dentro del bloque.

3. Monte el eje del estrangulador y el conjunto de resorte con la lengüeta inferior del resorte en la segunda muesca desde la derecha. Ver Figura 5-16.

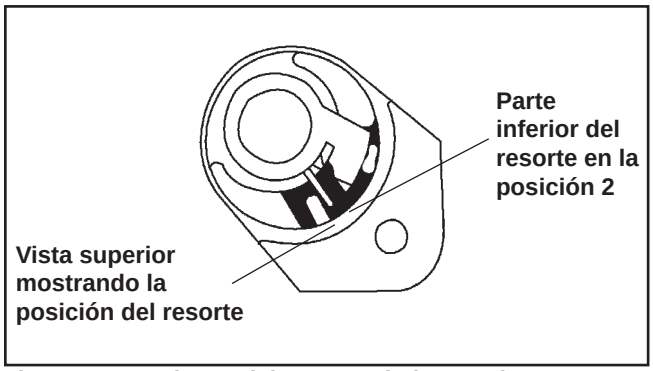


Figura 5-16. Palanca del estrangulador con la tapa desmontada.

4. Acople la placa del estrangulador floja al eje del estrangulador con los dos tornillos suministrados en el kit de reparación del estrangulador. Aplique Loctite® Nº 609 a las roscas de los tornillos de retención de la placa del estrangulador. Fije estos tornillos ÚNICAMENTE después de haber alineado correctamente la placa del estrangulador en el orificio de la placa. Para alinear la placa del estrangulador, inserte una chapa de ajuste de 0,25 mm (0.010 in.) entre el borde derecho superior de la placa y el orificio. Ver Figura 5-17. A continuación mientras empuja hacia abajo sobre la parte superior del eje del estrangulador, apriete firmemente los tornillos.

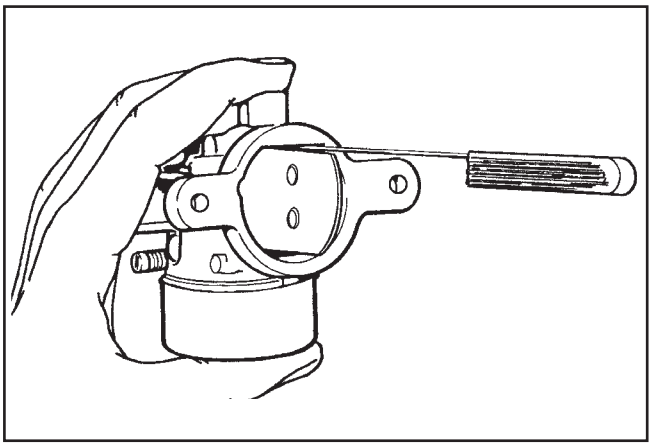


Figura 5-17. Medición del juego (filtro de aire desmontado para mayor claridad).

5. Compruebe la libertad de movimiento del eje y la placa del estrangulador ejecutando uno de los procedimientos siguientes:

   a. Utilizando la palanca del estrangulador, cierre la placa del estrangulador. La palanca y la placa del estrangulador deben moverse al unísono.

   b. Mientras sujeta la palanca del estrangulador en la posición cerrada, empuje el lado más largo de la placa del estrangulador. La placa del estrangulador debe abrirse y el resorte debe cerrarse libremente.

   c. Mientras sujeta la palanca del estrangulador en la posición totalmente abierta, la placa del estrangulador debe quedar contra el pasador de parada de la placa totalmente abierta.

6. Coloque la nueva tapa de polvo empujándola hacia abajo hasta que encaje en posición.

7. Después de montar el carburador en el motor, compruebe de nuevo la libertad de movimiento del sistema del estrangulador moviendo la articulación de alambre en la dirección de cierre del estrangulador y soltándola. La articulación se debe mover libremente en ambas direcciones.

Regulador

Estos motores están equipados con un regulador centrífugo. Éste está diseñado para mantener el motor a velocidad constante en condiciones de carga variables. El conjunto de engranaje del regulador y mecanismo de contrapeso está montado dentro del cárter y se acciona mediante un engranaje del árbol de levas.

Funcionamiento

La fuerza centrífuga que actúa sobre el conjunto de engranaje del regulador girando hace que los contrapesos se muevan hacia el exterior a medida que aumenta la velocidad y hacia el interior a medida que la velocidad disminuye. El desplazamiento de los contrapesos hacia el exterior hace que el pasador de regulación se desplace hacia fuera.

El pasador de regulación contacta con la pestaña del eje transversal, haciendo que el eje gire cuando la velocidad del motor varía. Uno de los extremos del eje transversal sobresale por el lateral del cárter. Mediante el mecanismo articulado externo acoplado al eje transversal, la acción giratoria es transmitida a la palanca del acelerador en el carburador.

Cuando el motor está parado y el acelerador en la posición "fast", la tensión del resorte del regulador mantiene abierta la placa del acelerador. Cuando el motor está en funcionamiento (el conjunto del engranaje del regulador está girando), la fuerza aplicada por el pasador de regulación sobre el eje transversal hace que la placa del acelerador tienda a cerrarse. La tensión del resorte del regulador y la fuerza aplicada por el pasador de regulación permanecen equilibradas durante el funcionamiento, manteniendo constante la velocidad del motor.

Cuando aumenta la carga y disminuye la velocidad del motor (y la del engranaje del regulador), la tensión del resorte del regulador mueve el brazo del regulador, aumentando la apertura de la placa del acelerador. Ello permite la entrada de más combustible en el motor, aumentando la velocidad. Esta acción tiene lugar muy rápidamente, por lo que apenas se aprecia la reducción de velocidad. Cuando la velocidad alcanza el valor de regulación, vuelven a equilibrarse la tensión del resorte del regulador y la fuerza aplicada por el pasador de regulación. De esta forma, la velocidad del motor se mantiene a un nivel relativamente constante.

El ajuste de velocidad del regulador está determinado por la posición del control del acelerador. Puede ser variable o constante, dependiendo de la aplicación.

Ajuste inicial

Este ajuste inicial deberá hacerse siempre que el brazo del regulador esté flojo o separado del eje transversal. Para conseguir un ajuste adecuado, compruebe que la articulación del acelerador está conectada al brazo del regulador y a la palanca del acelerador en el carburador. El carburador y el filtro de aire deben fijarse directamente sobre los pernos de montaje, eliminando cualquier posible movimiento mientras se realiza el ajuste. Ver Figura 5-18.

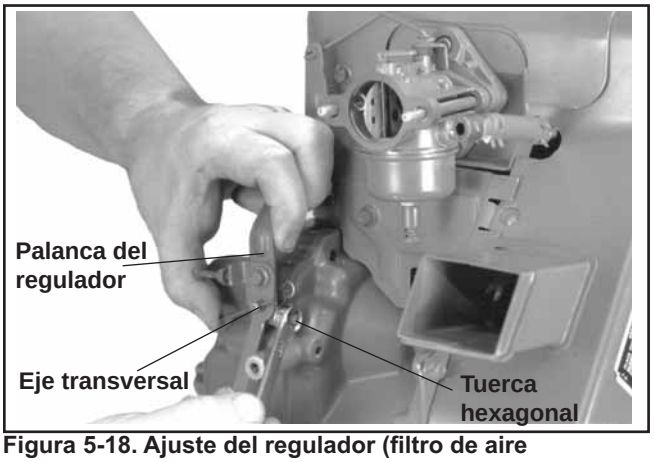


Figura 5-18. Ajuste del regulador (filtro de aire desmontado para mayor claridad).

1. Tire de la palanca del regulador hacia fuera del carburador (acelerador totalmente abierto).

2. Introduzca un clavo en el orificio del eje transversal o agarre los lados planos del eje con unas pinzas y gire el eje en **sentido contrario a las agujas del reloj** todo lo que pueda.

3. Apriete firmemente la tuerca hexagonal.

Ajuste de la sensibilidad

La sensibilidad del regulador se ajusta cambiando la posición del resorte del regulador en los orificios de la palanca del regulador. Si se produce un incremento de la velocidad al variar la carga, la sensibilidad del regulador es excesiva. Si se produce una caída de la velocidad al aplicar una carga normal, se deberá aumentar la sensibilidad del regulador.

Ajuste del acelerador y el estrangulador remotos

1. Ajuste la palanca del acelerador. Ver esta sección.

2. Instale el cable del acelerador remoto en el orificio de la palanca del acelerador. Ver Figura 5-19.

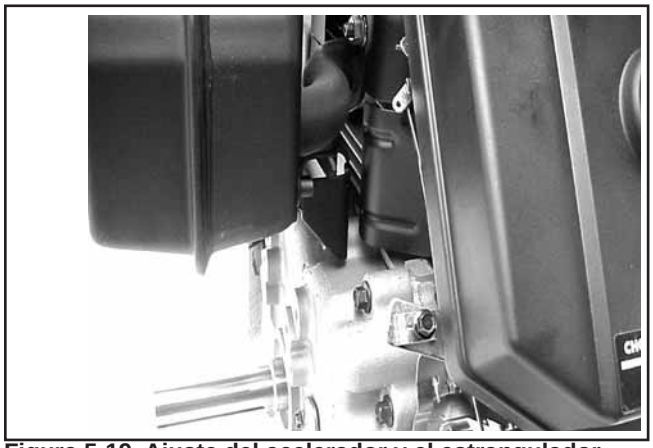


Figura 5-19. Ajuste del acelerador y el estrangulador remotos.

3. Instale el cable del estrangulador remoto en el orificio de la palanca del estrangulador.

4. Fije los cables remotos flojos con las abrazaderas de cable.

5. Coloque el cable del acelerador de modo que la palanca del acelerador se sitúe en la parada.

6. Apriete la abrazadera del cable del acelerador.

7. Coloque el cable del estrangulador de modo que la placa del estrangulador del carburador esté totalmente cerrada.

8. Apriete la abrazadera del cable del estrangulador.

9. Compruebe la velocidad de ralentí del carburador. Ver Ajuste del carburador en esta sección.

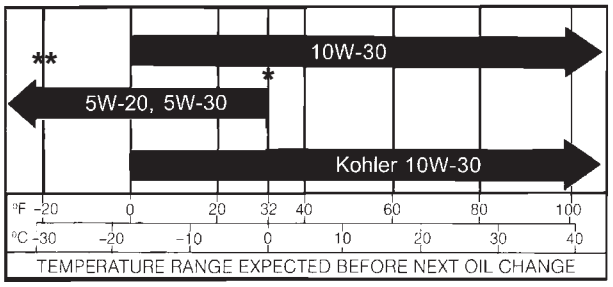
Sección 6
Sistema de lubricación

Recomendaciones de lubricante

Es muy importante utilizar aceite lubricante de tipo y viscosidad adecuados en el cárter Y también verificar el aceite todos los días y cambiarlo periódicamente. El uso de lubricantes inapropiados o sucios puede provocar averías o el desgaste prematuro del motor.

Tipo de aceite lubricante

Utilice aceite detergente de alta calidad **API (American Petroleum Institute) SG, SH, SJ o superior**. Seleccione la viscosidad en función de la temperatura del aire durante el funcionamiento como se muestra en la siguiente tabla.


RECOMMENDED SAE VISCOSITY GRADES
10W-30
**
*
5W-20, 5W-30
Kohler 10W-30
°F -20 0 20 32 40 60 80 100
°C -30 -20 -10 0 10 20 30 40
TEMPERATURE RANGE EXPECTED BEFORE NEXT OIL CHANGE

*Se admite el uso de aceite sintético 5W-20 ó 5W-30, hasta 4°C (40°F).

**Los aceites sintéticos ofrecen mejores condiciones de arranque a temperaturas por debajo de 23°C (-10°F).

NOTA: El uso de aceites lubricantes que no sean API SG, SH, SJ o superior, o la extensión de los intervalos de cambio de aceite recomendados pueden provocar daños en el motor.

NOTA: Se pueden utilizar aceites sintéticos que cumplan las clasificaciones indicadas respetando los intervalos recomendados de cambio de aceite. Sin embargo, para que los segmentos del pistón se asienten adecuadamente, se debe hacer funcionar un motor nuevo o reconstruido durante al menos 50 horas utilizando aceite estándar derivado del petróleo antes de cambiar al aceite sintético.

Un logotipo o símbolo en los bidones de aceite indica la clasificación de calidad API y el grado de viscosidad SAE.

Figura 6-1. Logotipo de los bidones de aceite.

6

Comprobación del nivel de aceite

1. Asegúrese de que el motor está parado, nivelado y frío, para que el aceite haya tenido tiempo de asentarse en el cárter inferior.

2. Para evitar la entrada de suciedad, briznas de hierba, etc. en el motor, limpie la zona próxima al tapón de llenado antes de sacarlo.

3. Saque el tapón de llenado con su varilla de nivel. Limpie el exceso de aceite.

   En motores con una varilla de nivel de tipo de empuje: Vuelva a introducir la varilla en el tubo y empújela hacia dentro. Ver Figura 6-2 (A).

   En motores con una varilla de nivel de tipo de rosca: Vuelva a introducir la varilla en el tubo y apoye el tapón de llenado en el tubo. No enrosque el tapón al tubo. Ver Figura 6-2 (B).

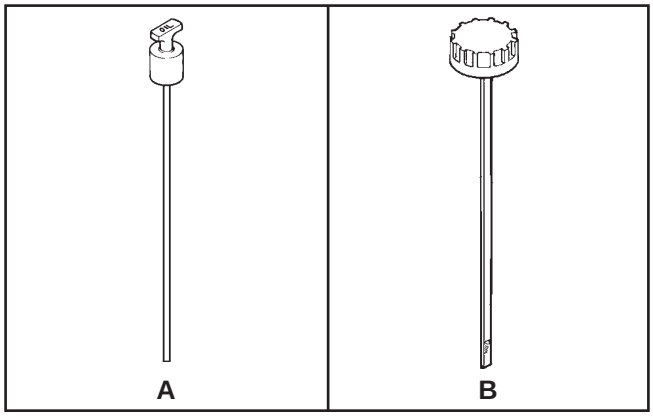


Figura 6-2. Comprobación del nivel de aceite.

4. Saque la varilla y compruebe el nivel de aceite.

   El nivel de aceite deberá llegar hasta la marca “F” de la varilla sin sobrepasarla. Ver Figura 6-3.

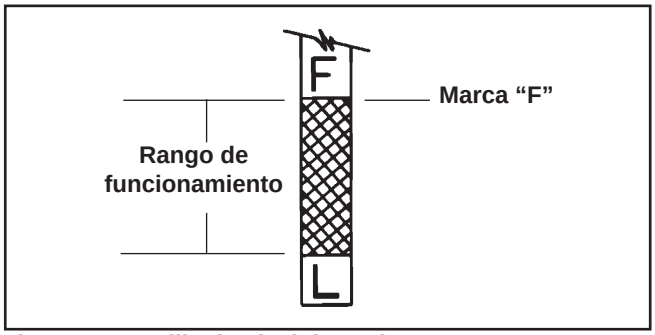


Figura 6-3. Varilla de nivel de aceite.

5. Si el nivel está bajo, añada aceite del tipo adecuado hasta la marca “F” de la varilla. Compruebe siempre el nivel con la varilla antes de añadir más aceite.

   NOTA: Para evitar las averías y el desgaste excesivo del motor, mantenga siempre el nivel de aceite adecuado en el cárter. No ponga nunca el motor en funcionamiento con el nivel de aceite por debajo de la marca “L” ni por encima de la marca “F” de la varilla.

Oil Sentry™

Algunos motores están equipados con un sistema de control de la presión de aceite Oil Sentry™ opcional. Si disminuye la presión, el sistema Oil Sentry™ activará una luz de advertencia o parará el motor, dependiendo de la aplicación.

Cambio de aceite y del filtro de aceite

Cambiar el aceite

Cambie el aceite cada **100 horas** de funcionamiento. Rellene con aceites lubricantes SG, SH, SJ o superior como se especifica en la tabla “Grados de viscosidad”.

Cambie el aceite del modo siguiente:

1. Ponga el motor en funcionamiento hasta que se caliente.

2. Quite el tapón de drenaje y el tapón de llenado con varilla. Asegúrese de dejar un tiempo suficiente para el drenaje completo del sistema.

3. Cuando compruebe o cambie el aceite, asegúrese siempre de que el motor está nivelado.

4. Vuelva a colocar el tapón de drenaje. Compruebe que está apretado al par de apriete **7,3-9,0 Nm (65-80 in. lb.)**.

5. Llene el cárter de aceite nuevo del tipo adecuado hasta la marca “F” de la varilla. Compruebe siempre el nivel con la varilla antes de añadir más aceite.

6. Vuelva a colocar el tapón de llenado o la varilla.

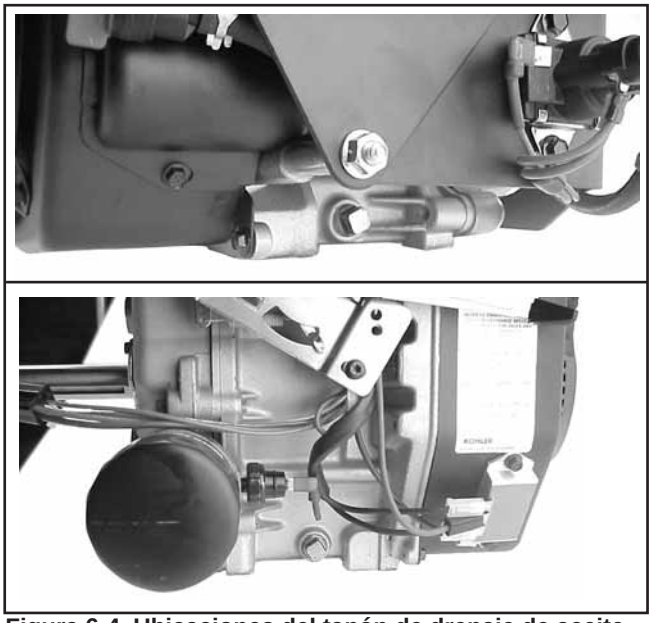


Figura 6-4. Ubicaciones del tapón de drenaje de aceite, filtro de aceite, e interruptor de Oil Sentry™ opcional.

Filtro de aceite

Estos motores están equipados con un filtro de aceite de flujo total. Ver Figura 6-5.

El filtro contribuye a eliminar del aceite el lodo y otros productos de la combustión También amplía el intervalo de cambio de aceite y refrigera el aceite.

Figura 6-5. Filtro de aceite y Oil Sentry™.

Cambio del filtro de aceite

Cambie el filtro de aceite **al menos cada cambio de aceite alterno (cada 200 horas de funcionamiento)**. Utilice siempre un filtro de aceite Kohler original. Cambie el filtro de aceite del modo siguiente.

1. Drene el aceite del cárter del motor.
2. Deje tiempo para que salga todo el aceite.
3. Antes de desmontar el filtro de aceite, limpie la zona circundante para evitar la entrada de suciedad y residuos en el motor. Extraiga el filtro de aceite usado. Limpie la superficie donde se monta el filtro de aceite.
4. Coloque un filtro nuevo con el extremo abierto hacia arriba en una bandeja. Vierta aceite limpio del tipo adecuado por el orificio central roscado. Deje de verter cuando el aceite llegue al fondo de las roscas. Espere uno o dos minutos para que el material filtrante absorba el aceite.
5. Aplique una película fina de aceite limpio a la junta de goma del nuevo filtro.
6. Monte el filtro de aceite nuevo. Apriete el filtro de aceite hasta que la junta de goma entre en contacto con el adaptador del filtro, luego gire el filtro de **3/4 a 1 vuelta adicional**.
7. Vuelva a colocar el tapón de drenaje y aplique un par de apriete de **7,3-9,0 Nm (65-80 in. lb.)**.
8. Llene el cárter de aceite nuevo del tipo adecuado hasta la marca “F” de la varilla.
9. Arranque el motor y compruebe si hay fugas de aceite. Corrija cualquier fuga antes de volver a realizar el mantenimiento del motor. Compruebe el nivel de aceite para asegurarse de que no supera la marca “F”.

Sistema de lubricación a presión

Funcionamiento

Este motor emplea un sistema de lubricación a presión para el suministro de aceite, a presión, al cigüeñal, el árbol de levas, el eje compensador y las superficies de apoyo de la biela. Además de lubricar las superficies de apoyo, el sistema de lubricación hace funcionar los levantaválvulas hidráulicos.

Hay una bomba de aceite Gerotor™ de alto rendimiento situada en la placa de cierre y accionada directamente por el eje compensador. La bomba de aceite mantiene el flujo y la presión del aceite elevados, incluso a bajas velocidades y altas temperaturas de funcionamiento. Una válvula de alivio de presión ubicada en la placa de cierre limita la presión máxima del sistema.

Durante el arranque de un motor frío, la presión del aceite puede aumentar hasta 60 psi. Con el motor caliente (temperatura normal de funcionamiento) a ralentí, la temperatura del aceite puede bajar hasta 12 psi.

Mantenimiento

Desmonte la tapa de la bomba de aceite del lado de TDF de la placa de cierre para realizar el mantenimiento de los rotores.

Es necesario desmontar la placa de cierre para realizar el mantenimiento del recogedor de aceite y la válvula de alivio de presión del aceite.

Ver Figuras 6-6, 6-7, 6-8 y 6-9. Los procedimientos de desmontaje y montaje de los componentes del sistema de lubricación se describen en las Secciones “Desmontaje” y “Montaje”.

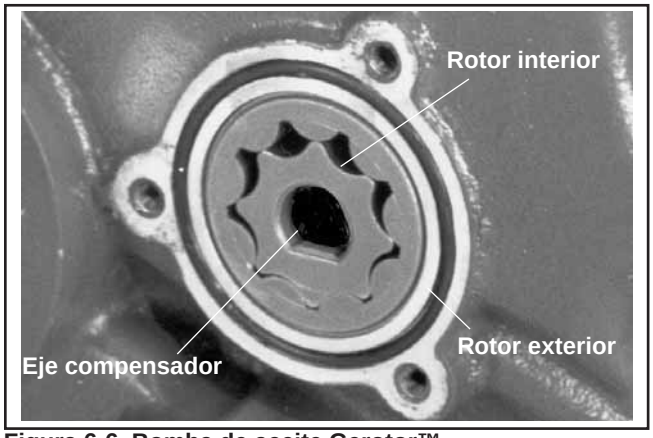


Figura 6-6. Bomba de aceite Gerotor™.

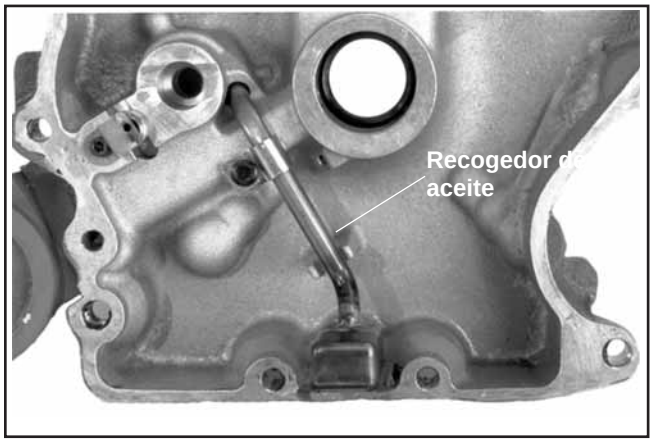


Figura 6-7. Recogedor de aceite.

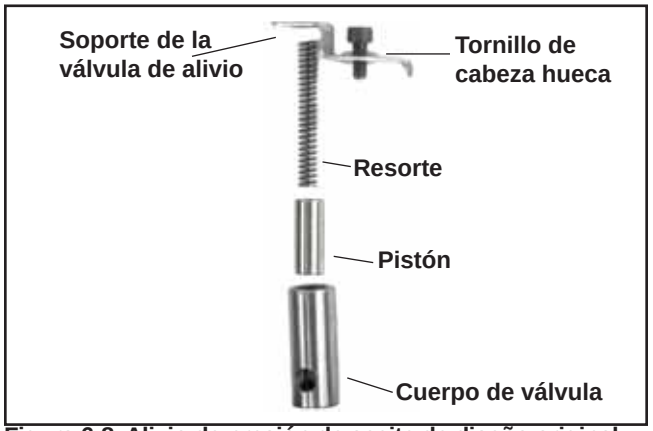


Figura 6-8. Alivio de presión de aceite de diseño original.

Figura 6-9. Nueva válvula de alivio.

Sistema de control de la presión de aceite Oil Sentry™

Algunos motores están equipados con un sistema de control de la presión de aceite Oil Sentry™ opcional. Ver Figura 6-5. Si la presión de aceite disminuye, Oil Sentry™ parará el motor o activará una luz de advertencia de "nivel de aceite bajo". El uso real de Oil Sentry™ dependerá de la aplicación del motor.

Funcionamiento

En aplicaciones estacionarias o no supervisadas (bombas, generadores, etc.), el interruptor de presión puede usarse para desconectar el módulo de encendido y parar el motor.

En aplicaciones vehiculares (tractores de jardín, máquinas cortacésped, etc.), el interruptor de presión puede utilizarse para activar una luz de advertencia de nivel de aceite bajo.

NOTA: El sistema Oil Sentry™ no sustituye a la comprobación del nivel de aceite ANTES DE CADA USO. Verifique que el nivel de aceite se mantiene hasta la marca "F" de la varilla.

Instalación

El interruptor de presión está instalado en el adaptador del filtro de aceite, en uno de los conductos de aceite principales de la placa de cierre, ver Figura 6-5. En los motores que no están equipados con Oil Sentry™, el orificio de instalación está sellado con un tapón de tubería de N.P.T.F. 1/8-27.

1. Aplique adhesivo para tuberías **Loctite® Nº 592 con Teflon®** (o equivalente) a las roscas del interruptor.

2. Instale el interruptor en el agujero roscado del adaptador del filtro de aceite.

3. Aplique al interruptor un par de apriete de **6,8 Nm (60 in. lb.)**.

Prueba

El sistema de control de presión Oil Sentry™ es un interruptor del tipo normalmente cerrado. Está calibrado para abrirse (interrupción del contacto) con el aumento de presión y cerrarse (contacto) con la disminución de presión dentro de un rango de **3,0-5,0 psi**.

Para probar el interruptor se requiere aire comprimido, un regulador de presión, un manómetro y un ohmetro.

1. Conecte el ohmetro entre el terminal de batería y la caja metálica del interruptor. Aplicando 0 psi de presión al interruptor, el medidor debería indicar continuidad (interruptor cerrado).

2. Aumente gradualmente la presión sobre el interruptor. Cuando la presión se encuentre dentro del rango de 3,0-5,0 psi, el medidor debería cambiar a sin continuidad (interruptor abierto).

   El interruptor permanecerá abierto hasta que la presión llegue a un máximo de 90 psi.

3. **Disminuya** gradualmente la presión sobre el interruptor. Cuando la presión se encuentre fuera del rango de 3,0-5,0 psi, y se aproxime a 0 psi, el medidor debería cambiar a continuidad (interruptor cerrado).

   Si el interruptor no funciona como se ha descrito, cambie el interruptor.

Unidades de reducción de engranajes

En los motores con una unidad de reducción de engranajes, quite el tapón de aceite situado en la parte inferior de la tapa cada **50 horas** de funcionamiento para comprobar el nivel de aceite. Con el motor nivelado, el nivel de aceite de la unidad debe llegar hasta el fondo del orificio del tapón de aceite. Para añadir aceite, quite el tapón de ventilación de la parte superior de la unidad. Utilice aceite AGMA No. 7 EP en la unidad de reducción de engranajes. A continuación se indican algunos productos que cumplen esta especificación:

Mobilgear 634
Pennzoil Super Maxol "S"
Aceite para engranaje Pennzoil Maxol EP
Aceite para engranaje Pennzoil Super Maxol EP
Aceite para engranaje Pennzoil Super Pennztac EP

Sección 7
Motor de arranque retráctil

ADVERTENCIA: ¡Resorte tensado!

Los motores de arranque retráctiles llevan un resorte de retroceso que está tensado. Use siempre gafas protectoras cuando realice trabajos de mantenimiento y reparación en motores de arranque retráctiles, y siga atentamente las instrucciones para liberar la tensión del resorte.

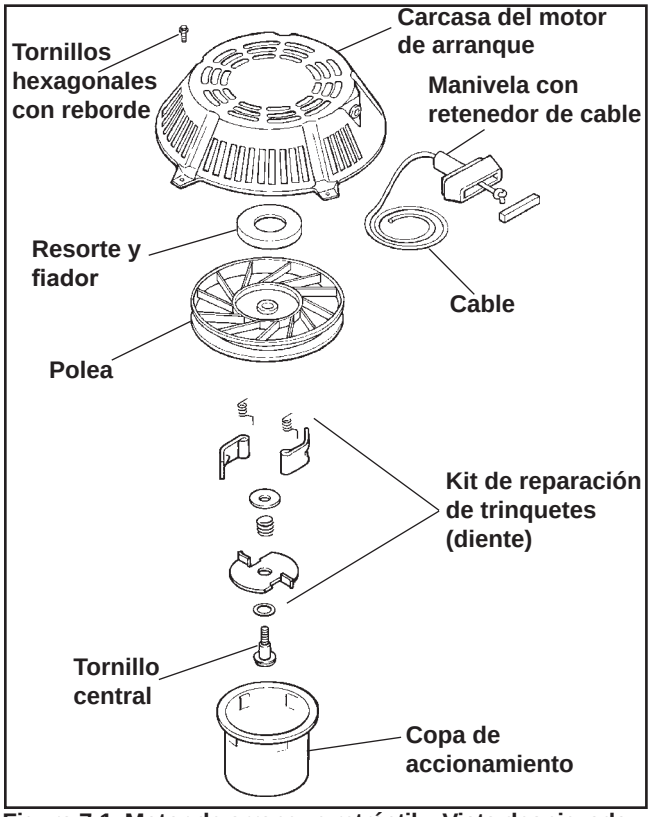


Figura 7-1. Motor de arranque retráctil – Vista despiezada.

Desmontaje del motor de arranque

1. Quite los cinco tornillos hexagonales con reborde que fijan el motor de arranque a la carcasa del ventilador.

2. Desmonte el motor de arranque.

Instalación del motor de arranque

1. Instale el motor de arranque retráctil con los cinco tornillos hexagonales con reborde en la carcasa del ventilador. No apriete completamente los tornillos.

2. Tire hacia fuera de la manivela del motor de arranque hasta que los trinquetes engranen la copa de accionamiento. Sujete la manivela en esta posición y apriete firmemente los tornillos. Ver Figura 7-2.

Figura 7-2. Desmontaje del motor de arranque retráctil.

Sustitución del cable

El cable se puede sustituir *sin* desmontar completamente el motor de arranque.

1. Desmonte el motor de arranque de la carcasa del ventilador del motor.

2. Tire del cable unas 12" aproximadamente y haga un nudo (corredizo) provisional para evitar que se repliegue hacia el motor de arranque. Ver Figura 7-3.

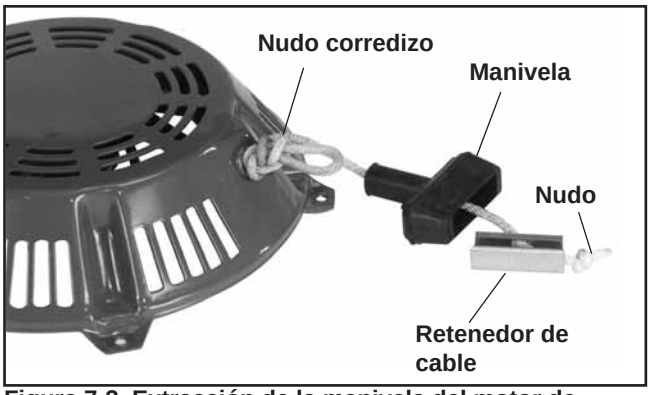


Figura 7-3. Extracción de la manivela del motor de arranque.

3. Extraiga el retenedor del cable del interior de la manivela del motor de arranque. Desate el único nudo y saque el retenedor del cable y la manivela.

4. Sujete firmemente la polea y desate el nudo corredizo. Deje que la polea gire lentamente a medida que se libera la tensión del resorte.

5. Cuando se haya liberado toda la tensión del resorte en la polea del motor de arranque, saque el cable de la polea.

6. Haga un solo nudo en un extremo del nuevo cable.

7. Gire la polea en sentido contrario a las agujas del reloj (visto desde el lado del trinquete de la polea) hasta que el resorte esté tensado. (Aproximadamente 6 vueltas completas de la polea).

8. Gire la polea en el sentido de las agujas del reloj hasta que el agujero para cable de la polea quede alineado con el manguito de guía de cable de la carcasa del motor de arranque.

   NOTA: No permita que la polea/resorte se desenrolle. Use una abrazadera en C para sujetar la polea en posición.

9. Inserte el nuevo cable a través del agujero para cable de la polea del motor de arranque y del manguito de guía de cable de la carcasa. Ver Figura 7-4.

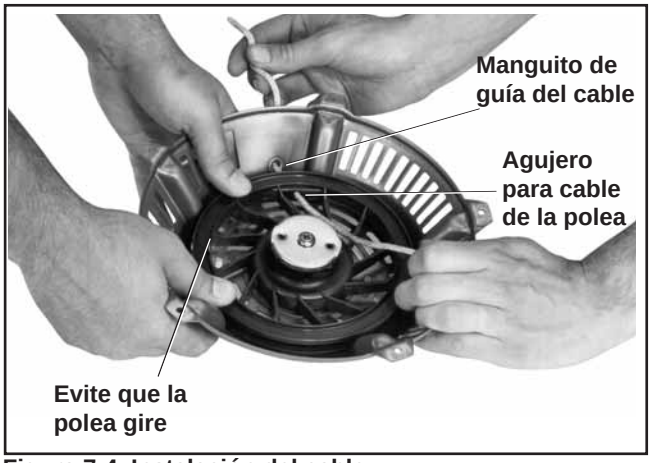


Figura 7-4. Instalación del cable.

10. Ate un nudo corredizo a 12" aproximadamente del extremo libre del cable. Sujete la polea firmemente y permita que gire lentamente hasta que el nudo corredizo alcance el manguito de guía de la carcasa.

11. Deslice la manivela y el retenedor del cable en el cable. Haga un solo nudo en el extremo del cable. Instale el retenedor del cable en la manivela del motor de arranque.

12. Desate el nudo corredizo y tire de la manivela hasta que el cable quede totalmente extendido. Repliegue el cable hacia el motor de arranque.

13. Si el resorte tiene la tensión correcta, el cable se replegará totalmente y la manivela se parará contra la carcasa del motor de arranque.

Cambio de (dientes) trinquetes

Es necesario desmontar completamente el motor de arranque para cambiar los trinquetes. Hay un kit de reparación de trinquetes disponible que incluye los componentes siguientes:

El kit de reparación de trinquetes contiene:

Ctd	Descripción
1	Retenedor del trinquete
1	Tornillo central
1	Resorte del trinquete (diente)
1	Resorte de freno
1	Trinquete (diente) del motor de arranque
1	Arandela de freno
1	Arandela

Desmontaje

ADVERTENCIA: ¡Resorte tensado!

No quite el tornillo central del motor de arranque hasta que se libere la tensión del resorte. Quitar el tornillo central antes de liberar la tensión del resorte, o desmontar incorrectamente el motor de arranque, pueden causar la liberación repentina y potencialmente peligrosa del resorte. Siga atentamente estas instrucciones para garantizar la seguridad personal y un adecuado desmontaje del motor de arranque. Asegúrese de que todas las personas presentes en la zona llevan protección facial.

1. Libere la tensión del resorte y extraiga el cable del motor de arranque (consulte "Sustitución del cable", pasos 2 a 5).

2. Quite el tornillo central, la arandela y el retenedor del trinquete. Ver Figura 7-5.

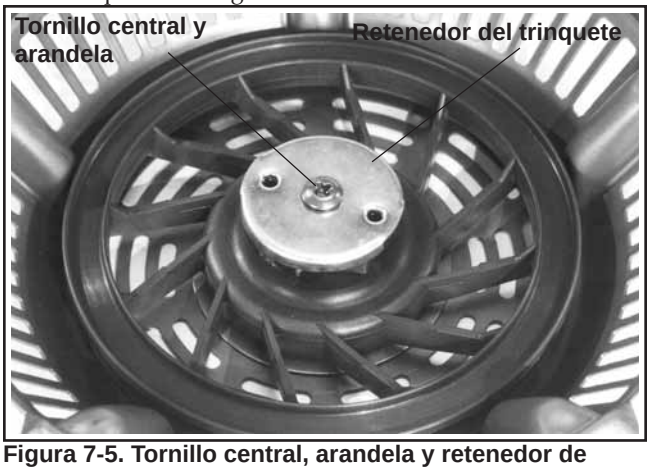


Figura 7-5. Tornillo central, arandela y retenedor de trinquete.

3. Desmonte el resorte y la arandela de freno. Ver Figura 7-6.

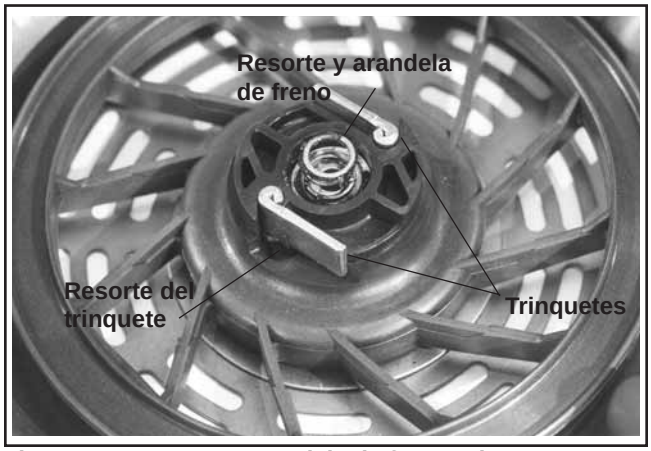


Figura 7-6. Resorte y arandela de freno, trinquetes y resortes de trinquete.

4. Observe atentamente las posiciones de los trinquetes y los resortes de trinquete antes de quitarlos.

5. Quite los trinquetes y los resortes de trinquete de la polea del motor de arranque.

6. Gire la polea en el **sentido de las agujas del reloj 2 vueltas completas**. Esto asegurará que el resorte quede desenganchado de la carcasa del motor de arranque.

7. Sujete la polea dentro de la carcasa del motor de arranque. Invierta la polea o carcasa de modo que la polea quede alejada de usted y de las demás personas en la zona.

8. Gire la polea ligeramente de lado a lado y separe con cuidado la polea de la carcasa. Ver Figura 7-7.

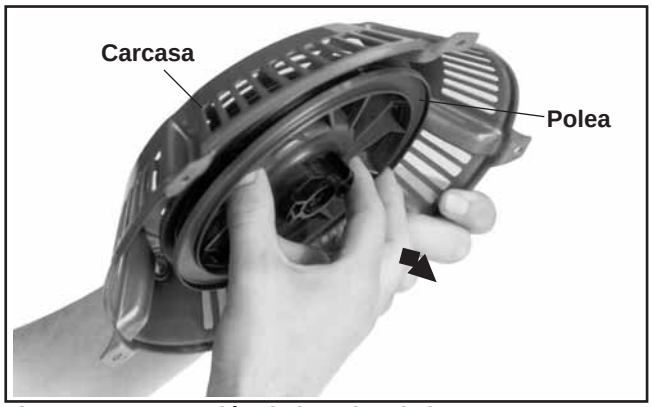


Figura 7-7. Extracción de la polea de la carcasa.

Si la polea y la carcasa no se separan fácilmente, el resorte podría estar enganchado en la carcasa del motor de arranque, o todavía puede haber tensión en el resorte. Vuelva a colocar la polea en la carcasa y repita el paso 5 antes de separar la polea y la carcasa.

9. Observe la posición del conjunto de resorte y fiador en la polea. Ver Figura 7-8.

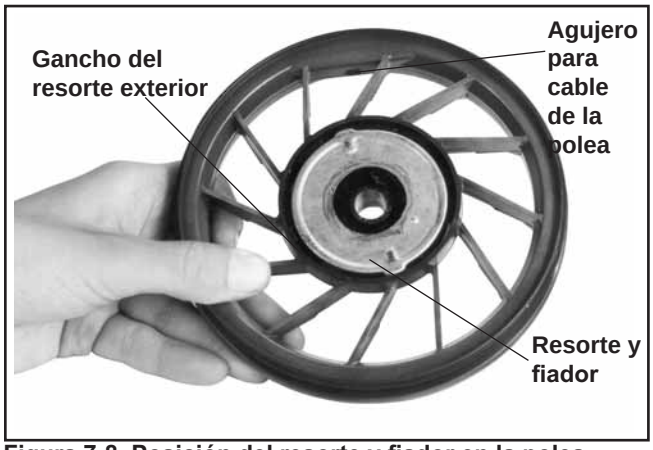


Figura 7-8. Posición del resorte y fiador en la polea.

10. Desmonte el conjunto de resorte y fiador de la polea como una unidad.

⚠ PRECAUCIÓN: ¡Resorte tensado!

No saque el resorte del fiador. Si el resorte se desenrolla de repente, podría causar lesiones graves.

Inspección y mantenimiento

1. Inspeccione detenidamente la presencia de daños o desgaste en el cable, los trinquetes, la carcasa, el tornillo central y los demás componentes.

2. Sustituya todos los componentes desgastados o dañados. Use únicamente piezas de repuesto originales Kohler como se especifica en el Manual de piezas. Todos los componentes mostrados en la Figura 7-1 están disponibles como piezas de recambio. No utilice piezas no estándar.

3. No intente volver a enrollar un resorte que se ha soltado del fiador. Ordene e instale un nuevo conjunto de resorte y fiador.

4. Limpie toda la grasa y suciedad de los componentes del motor de arranque.

Montaje

1. Compruebe que el resorte y el eje central están lubricados con grasa. Coloque el conjunto de resorte y fiador dentro de la polea (con el resorte hacia la polea). Ver Figura 7-8.

2. Instale la polea con el conjunto de resorte y fiador dentro de la carcasa del motor de arranque. Ver Figura 7-9.

3. Asegúrese de que la polea esté totalmente asentada contra la carcasa del motor de arranque. No enrolle la polea y el resorte de retroceso en este momento.

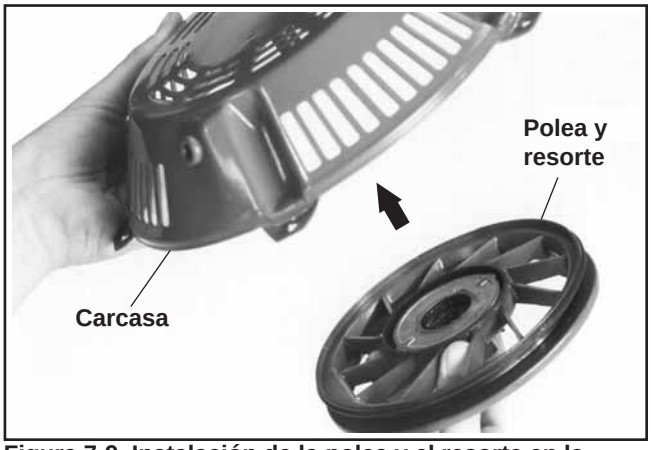


Figura 7-9. Instalación de la polea y el resorte en la carcasa.

4. Instale los trinquetes y los resortes de trinquete en la polea del motor de arranque. Ver Figura 7-10.

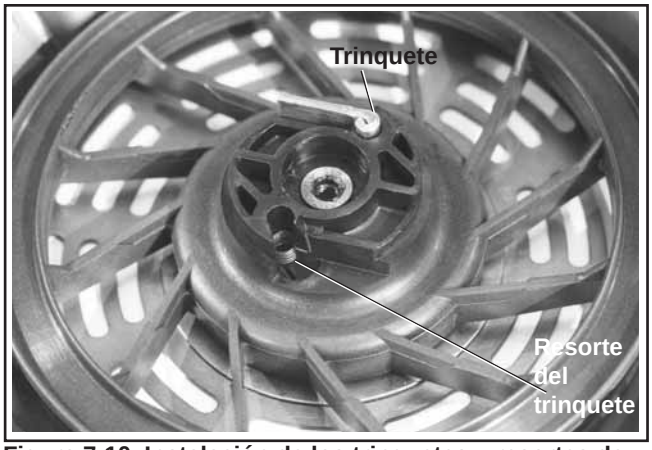


Figura 7-10. Instalación de los trinquetes y resortes de trinquete.

5. Coloque la arandela de freno en el hueco de la polea del motor de arranque; sobre el eje central.

6. Lubrique el resorte de freno con pequeñas cantidades de grasa. Coloque el resorte en la arandela. (Compruebe que las roscas del eje central permanecen limpias, secas y sin grasa ni aceite). Ver Figura 7-6.

7. Aplique una pequeña cantidad de **Loctite® Nº 271** a las roscas del tornillo central. Instale el tornillo central con la arandela y el retenedor en el eje central. Aplique al tornillo un par de apriete de **7,4-8,5 Nm (65-75 in. lb.)**.

8. Tense el resorte e instale el cable y la manivela como se indica en los pasos 6 a 12 en “Sustitución del cable”.

9. Instale el motor de arranque en la carcasa del ventilador del motor. Ver Figura 7-11.

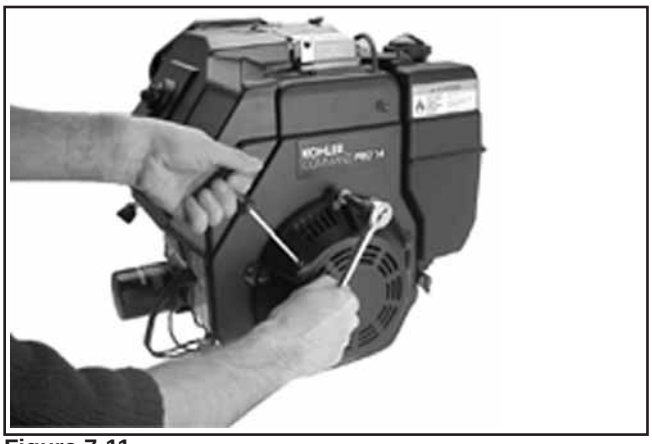


Figura 7-11.

Sección 8
Sistema y componentes eléctricos

Esta sección describe el funcionamiento, mantenimiento y reparación de los componentes del sistema eléctrico. A continuación se indican los sistemas y componentes incluidos en esta sección:

- Bujía
- Sistema y carga de batería
- Sistema de encendido electrónico CDI
- Motor de arranque eléctrico

Bujía

Los fallos del motor y los problemas de arranque a menudo están provocados por bujías con una separación de electrodos incorrecta o en mal estado

Características de la bujía del motor:

Tipo: La bujía estándar es una Champion® RC12YC (pieza Kohler nº de referencia 12 132 02-S). También se puede obtener una bujía de alto rendimiento, Champion® Platinum 3071 (utilizada en motores Pro Series, pieza Kohler nº de referencia 25 132 12-S). También se pueden utilizar bujías de marcas alternativas.

Separación:	CH11-15	1,02 mm (0,040 in.)
	CH16	0,76 mm (0,030 in.)
Paso de rosca:		14 mm
Alcance:		19,1 mm (3/4 in.)
Tamaño hex:		15,9 mm (5/8 in.)

Mantenimiento de la bujía

Realice el mantenimiento de la bujía cada **200 horas** de funcionamiento.

1. Antes de desmontar la bujía, limpie la zona circundante para evitar la entrada de suciedad y residuos en el motor.

2. Desmonte la bujía y compruebe su estado. Cambie la bujía si está desgastada o si tiene dudas acerca de su estado.

   NOTA: No limpie la bujía en una máquina que utilice arenilla abrasiva. Las partículas abrasivas podrían quedar adheridas a la bujía e introducirse en el motor, causando daños y desgaste.

3. Compruebe la separación de electrodos con una galga de espesores. Ajuste la separación doblando con cuidado el electrodo de masa. Ver Figura 8-1. Separación de bujías CH11-15 de **1,02 mm (0,040 in.)**. Separación de bujías CH16 de **0,76 mm (0,030 in)**.

   NOTA: Los motores equipados con LP deben llevar una separación de bujías de 0,4572 (0,018 in.).

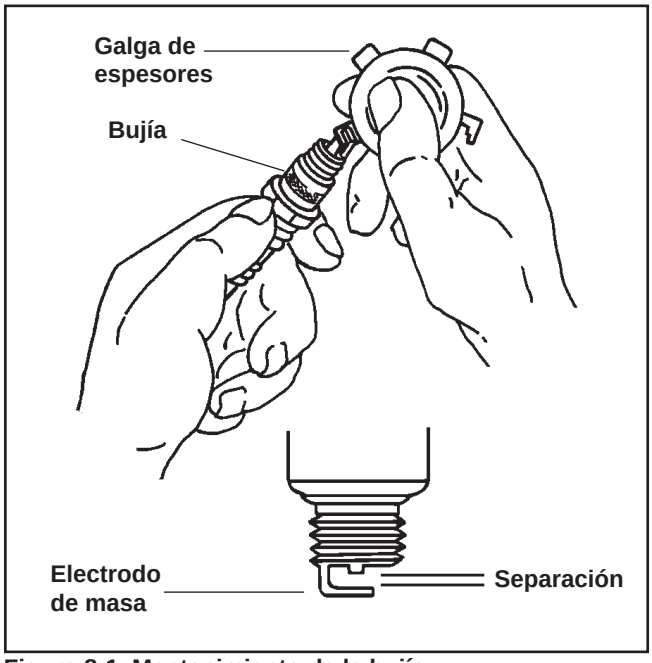


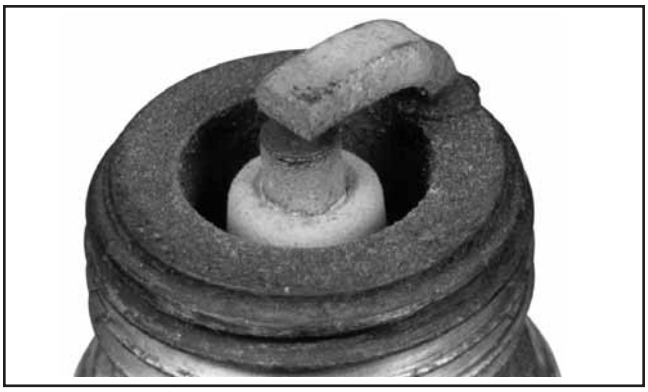
Figura 8-1. Mantenimiento de la bujía.

4. Vuelva a montar la bujía en la culata. Aplique un par de apriete de **38,0-43,4 Nm (28-32 ft. lb.)**.

Inspección

En cuanto la haya desmontado de la culata, inspeccione la bujía. Los depósitos de la punta indican el estado general de los segmentos del pistón, las válvulas y el carburador.

En las siguientes imágenes se muestran bujías normales y con incrustaciones.



Normal: La bujía de un motor que funcione en condiciones normales tendrá depósitos de color marrón claro o gris. Si el electrodo central no está desgastado, una bujía en este estado podrá volver a calibrarse y seguir utilizándose.

Incrustaciones de carbón: Los depósitos de color negro, blandos, con carbonilla denotan una combustión incompleta. La combustión incompleta suele estar causada por una carburación con mezcla demasiado rica, defectos de encendido o falta de compresión.

Desgaste: En una bujía gastada, el electrodo central estará redondeado y la separación de electrodos erosionada 0,010" o más con respecto a la separación normal.

Depósitos húmedos: Los depósitos húmedos están originados por exceso de combustible o aceite en la cámara de combustión. El exceso de combustible puede estar causado por un funcionamiento del motor con el estrangulador demasiado cerrado. La presencia de aceite en la cámara de combustión tiene generalmente su causa en el desgaste de los segmentos del pistón o de las guías de las válvulas.

Depósitos calcáreos de color blanco: Los depósitos calcáreos blancos son signo de sobrecalentamiento. Este estado coincide generalmente con una erosión excesiva de la separación. Algunas de las causas de sobrecalentamiento son rejilla obstruida, álabes de refrigeración obstruidos y carburación pobre.

Batería

General
Normalmente se utiliza una batería de 12 V con una intensidad de corriente aproximada de 32 amperios-hora/250 amperios de arranque en frío. En las instrucciones de funcionamiento del equipo impulsado por el motor se detallan los requisitos específicos.

Cargue la batería si la carga no es suficiente para arrancar el motor.

NOTA: No intente arrancar el motor con una batería auxiliar. Si se arranca el motor con baterías más potentes de las recomendadas, se puede quemar el motor de arranque.

Mantenimiento de la batería
El mantenimiento regular garantiza que la batería tomará y retendrá la carga.

ADVERTENCIA: ¡Ácido peligroso, Gases explosivos!

Las baterías contienen ácido sulfúrico. Para evitar quemaduras por ácido, evite el contacto con la piel, los ojos y la ropa. Las baterías emanan hidrógeno explosivo cuando se están cargando. Para evitar incendios o explosiones, cargue siempre las baterías en lugares bien ventilados. Mantenga siempre las llamas abiertas, chispas y otras fuentes de ignición alejadas de la batería. Tenga las baterías fuera del alcance de los niños. Quítese todo tipo de alhajas para realizar labores de mantenimiento en las baterías.

Antes de desconectar el cable de masa negativo (-), compruebe que todos los interruptores están desconectados (OFF). Si estuviesen conectados (ON), se producirían chispas en el terminal del cable de masa que podría provocar una explosión en presencia de vapores de hidrógeno o de gasolina.

1. Compruebe periódicamente el nivel de electrolito. Añada agua destilada cuando sea necesario para mantener el nivel recomendado.

   NOTA: No rellene por encima del nivel. La falta de electrolito podría provocar un rendimiento deficiente o fallos.

2. Mantenga limpios los cables, terminales y superficies externas de la batería. Las acumulaciones de ácido o suciedad en las superficies externas pueden hacer que la batería se descargue. Cuando hay humedad, la batería se descarga con gran rapidez.

3. Limpie los cables, terminales y superficies externas con una solución de bicarbonato sódico y agua. Aclare bien con agua.

   NOTA: No deje que la solución de bicarbonato penetre en las celdas, pues destruiría el electrolito.

Comprobación de la batería
La batería se prueba conectando un voltímetro de CC en los terminales de la batería y accionando el motor. Si la batería cae por debajo de 9 V durante el arranque, la batería está descargada o averiada. Ver Figura 8-2.

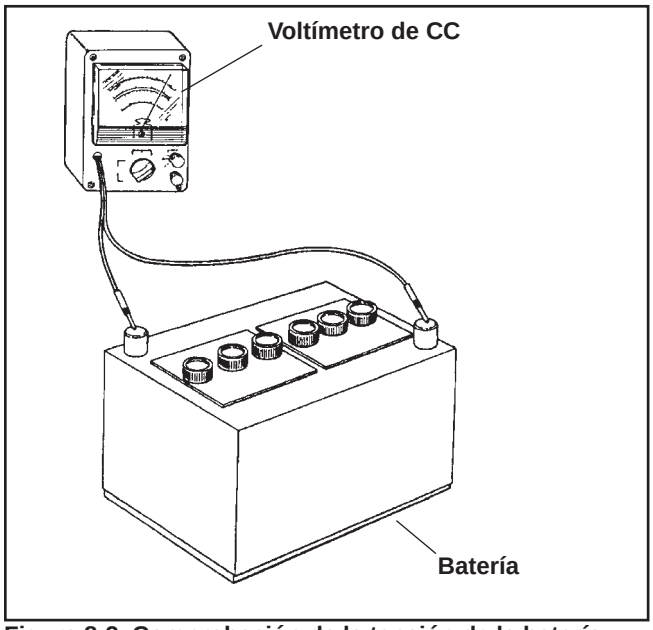


Figura 8-2. Comprobación de la tensión de la batería.

Sistema de encendido electromagnético, motores CH11-15

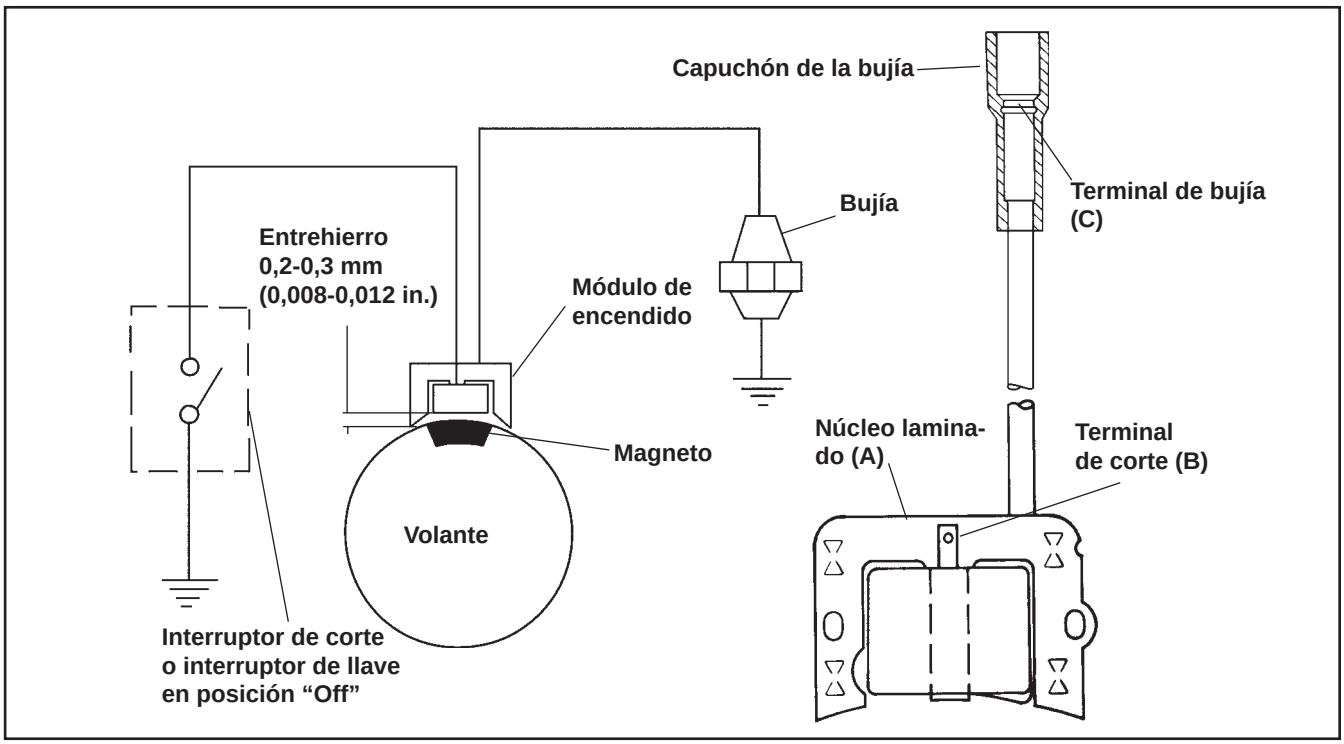


Figura 8-3. Sistema de encendido electromagnético, motores CH11-15.

Estos motores están equipados con un eficaz sistema de encendido electromagnético. El sistema está compuesto por los siguientes elementos:

- Una magneto permanentemente unida al volante de motor.
- Un módulo de encendido electromagnético instalado en el cárter del motor.
- Un interruptor de corte (o interruptor de llave) que aísla el módulo para parar el motor.
- Una bujía.

Funcionamiento

Cuando gira el volante de motor y la magneto pasa por el módulo de encendido, se induce una tensión baja al devanado primario del módulo. Cuando la tensión primaria alcanza exactamente su pico, el módulo induce una tensión alta a su devanado secundario. La alta tensión crea una chispa en la punta de la bujía. Esta chispa enciende la mezcla de aire y combustible en la cámara de combustión.

La sincronización de la bujía es controlada automáticamente por el módulo. Por lo tanto, aparte de la verificación y sustitución periódica de la bujía, no se requiere ni es posible realizar ninguna operación de mantenimiento, sincronización o ajuste con este sistema.

En el caso de que se produzcan problemas de arranque que no se corrijan mediante el cambio de la bujía, consulte en la “Guía de localización de averías” los procedimientos de análisis de averías.

Guía para la localización de averías del sistema de encendido electromagnético

Esta guía le ayudará a localizar y corregir los problemas relacionados con el sistema de encendido. Consulte la Sección 2, "Herramientas y elementos auxiliares" para el téster del sistema de encendido.

NOTA: Use un óhmetro de baja tensión (2 V o menos) cuando se requiera un óhmetro. Para garantizar la precisión de la lectura, ponga a cero el óhmetro en todas las escalas de medición antes de la prueba.

Problema	Prueba	Conclusión
El motor no arrancará	1. Compruebe que el cable de la bujía está conectado a la bujía	
	2. Compruebe el estado de la bujía. Compruebe que la separación entre electrodos está fijada correctamente. Ver página 8.1.	2. Si la bujía está en buen estado, compruebe y ajuste la separación entre electrodos y vuelva a montarla.
	3. Compruebe el módulo de encendido con una bujía de prueba. (Consulte la Sección 2 - "Herramientas y elementos auxiliares)." a. Quite el cable de alta tensión de la bujía del motor y conéctelo a la bujía de prueba. **NOTA:** Para mantener la velocidad del motor obtenida normalmente durante el arranque, no quite la bujía del motor. b. Compruebe que el interruptor de encendido, el interruptor de corte, o el interruptor de llave están en la posición **run** (funcionamiento). c. Arranque el motor y observe la bujía de prueba. Deberán producirse chispas visibles y audibles.	3. Si **hay** chispas visibles y audibles, el módulo de encendido funciona correctamente. Si **no hay** chispas visibles y audibles: a. Compruebe que el interruptor de encendido, el interruptor de corte, o el interruptor de llave están en la posición **run** (funcionamiento). b. Compruebe si hay algún cable o terminal del módulo de encendido conectado accidentalmente a masa o que tenga dañado el aislante. c. Si todos los cables y terminales están bien, es posible que el módulo de encendido esté averiado y haya que cambiarlo. Pruebe también el módulo con un óhmetro (Prueba 4).
	4. Mida la resistencia del módulo secundario con un óhmetro (ver Figuras 8-3 y 8-4): Conecte el cable del óhmetro al núcleo laminado (A). Conecte el otro cable al terminal de la bujía del cable de alta tensión (C). Con los cables del óhmetro conectados de esta forma, la resistencia del secundario deberá ser de **7,900 a 18,400 ohmios**. **NOTA:** Esta prueba no podrá ejecutarse si el módulo no se ha encendido al menos una vez.	4. Si la resistencia da un valor **bajo o de 0 ohmios,**, el módulo secundario está en cortocircuito. Cambie el módulo. Si la resistencia da un valor **alto o de infinitos ohmios**, el módulo secundario está abierto. Cambie el módulo. Si la resistencia se encuentra dentro del rango especificado, el módulo secundario funciona correctamente.

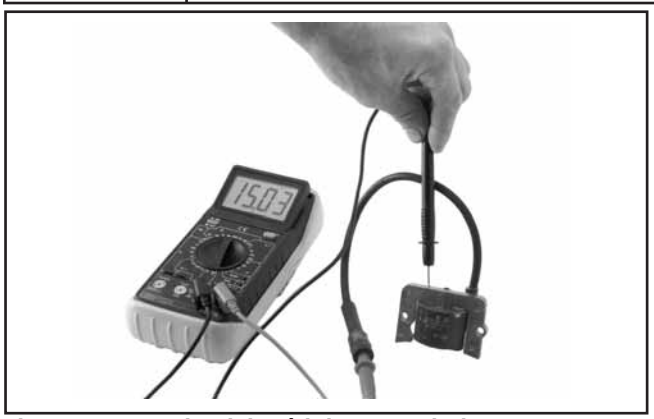


Figura 8-4. Prueba del módulo secundario.

Desmontaje y montaje del módulo de encendido

El procedimiento completo de desmontaje y montaje del módulo de encendido se describe en las secciones de "Desmontaje" y "Montaje".

8

Sistema de encendido electrónico con avance de chispa (Smart Spark™), motores CH16

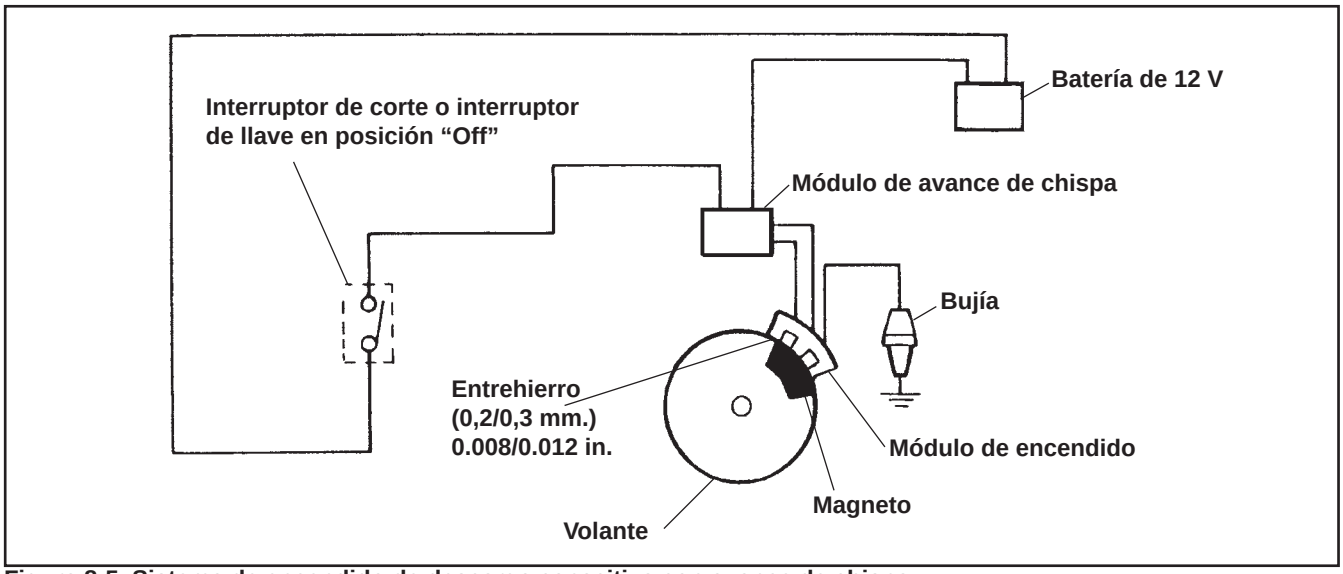


Figura 8-5. Sistema de encendido de descarga capacitiva con avance de chispa.

Los motores CH16 están equipados con un sistema de encendido electrónico de descarga capacitiva con avance de chispa. Una aplicación típica (Figuras 8-5 y 8-6) incluye los siguientes componentes.

- Una magneto permanentemente unida al volante de motor.
- Un módulo de encendido electrónico de descarga capacitiva instalado en el cárter del motor.
- Un módulo de avance de chispa instalado en la carcasa del motor.
- Una batería de 12 V que suministra corriente al módulo de avance de chispa.
- Un interruptor de corte (o interruptor de llave) que aísla el módulo de avance de chispa para parar el motor.
- Una bujía.

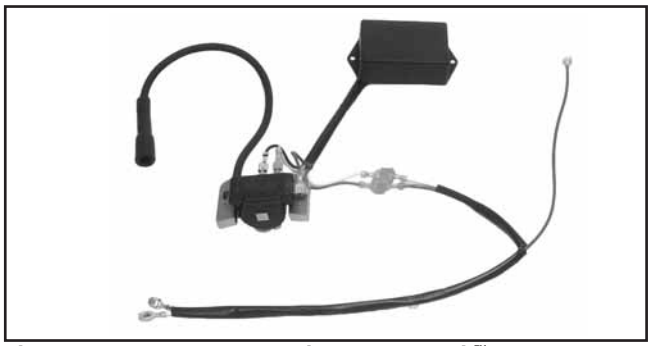


Figura 8-6. Componentes de Smart Spark™.

Funcionamiento

Cuando gira el volante, la magneto pasa por la bobina de entrada (L1) del módulo de encendido, induciendo energía en la bobina. El impulso resultante es rectificado por un diodo (D1) y carga un condensador (C1). La corriente del mismo impulso también pasa a través del cable marrón al módulo de avance de chispa (SAM), y accede a la entrada del circuito de acondicionamiento. El circuito de acondicionamiento da forma a este impulso, dándole una forma utilizable por los demás circuitos. El impulso **acondicionado** arranca la bomba de carga que carga un condensador de un modo lineal, directamente relacionado con la velocidad del motor. El impulso también reposiciona el circuito de demora. Durante este período el comparador está apagado.

Cuando la magneto del volante ha pasado la bobina de entrada y el impulso original vuelve a cero, el condensador del circuito de demora comienza a cargar de la fuente de alimentación. Cuando la carga del condensador de demora excede el condensador de la bomba de carga, el comparador cambia de estado y activa el generador de impulsos. El impulso **generado** regresa al módulo de encendido a través del cable amarillo y activa a **on** el interruptor de semiconductores (SCS), completando los circuitos entre el condensador de carga (C1) y el transformador (T1). El condensador se descarga en el transformador primario (P), induciendo un impulso de alta tensión en el transformador secundario (S). El impulso de alta tensión genera una descarga en la separación de sus electrodos, encendiendo la mezcla de combustible y aire en la cámara de combustión. Cuanto más tarda el circuito de demora en sobrepasar la tensión de referencia en el condensador de la bomba de carga, más tardará en producirse el impulso, retardando la sincronización en consonancia.

Al salir el impulso iniciador del SAM, activa el circuito de reposición, descarga el condensador y reposiciona los circuitos para el siguiente ciclo.

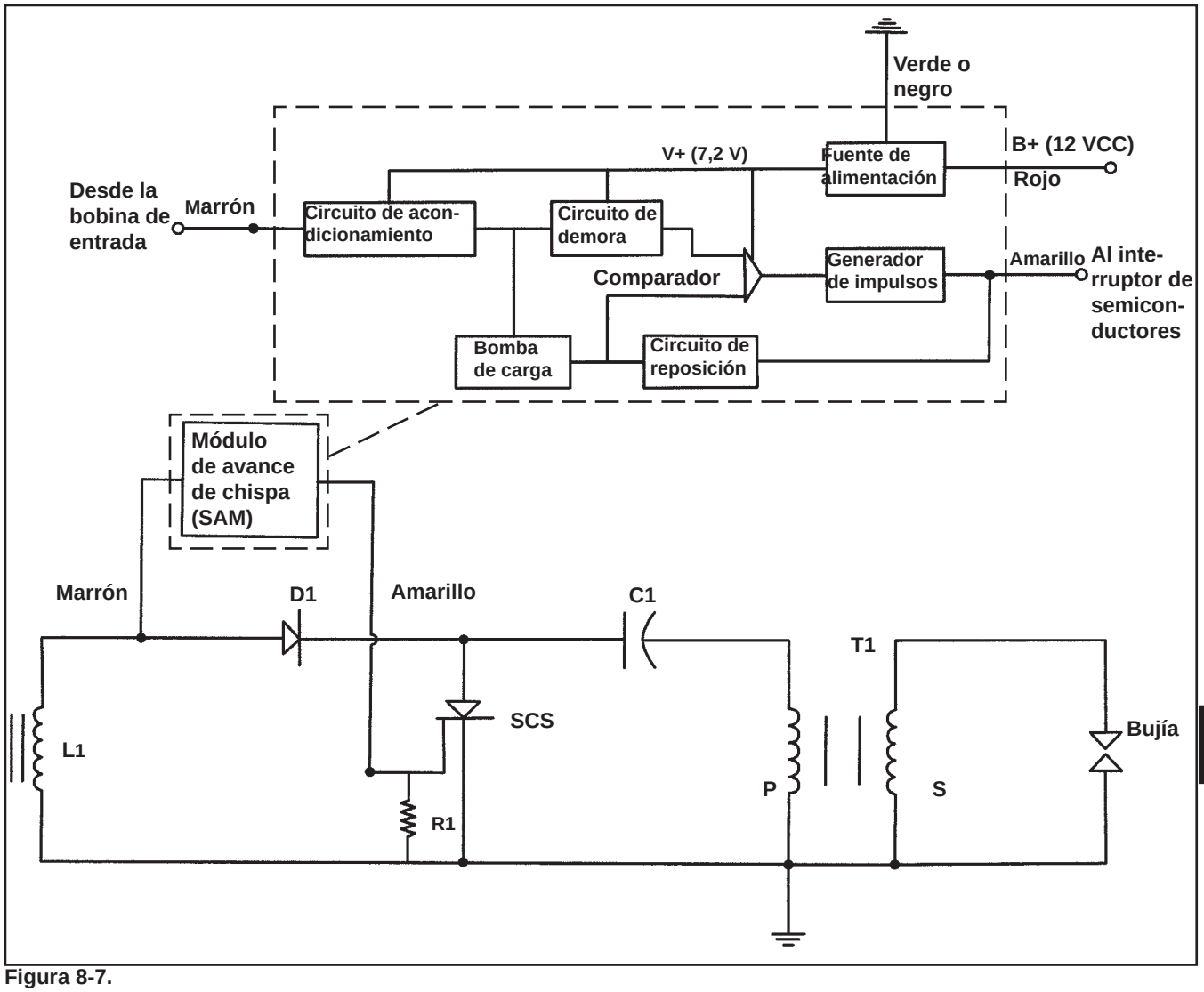


Figura 8-7.

Localización de averías del sistema de encendido CDI

El sistema de encendido CDI está diseñado para no averiarse durante toda la vida útil del motor. Aparte de la verificación y sustitución periódica de la bujía, no se requiere ni es posible realizar ninguna operación de mantenimiento o ajuste de sincronización. No obstante, los sistemas mecánicos a veces fallan o se averían, por lo que se proporciona la siguiente información de localización de averías como ayuda para la determinación de la causa de los problemas que puedan presentarse.

Los problemas de encendido suelen deberse a la existencia de conexiones deficientes. Antes de iniciar el procedimiento de prueba, verifique todo el cableado externo. Compruebe que todos los cables del sistema de encendido están conectados, incluido el cable de la bujía. Compruebe que todas las conexiones de los terminales están perfectamente ajustadas. Verifique que el interruptor de encendido está activado.

NOTA: Los sistemas de encendido CDI son sensibles a la carga excesiva en el cable de corte. Si un cliente se queja por problemas de arranque, baja potencia y fallos del motor en carga, podría deberse a una recarga excesiva del circuito de corte. Desconecte todos los cables de corte auxiliares o interruptores de seguridad conectados al circuito de corte y ponga el motor en funcionamiento para determinar si así se soluciona el problema.

NOTA: El módulo de avance de chispa (SAM), utilizado con Smart Spark™, requiere una fuente de alimentación como mínimo de 7,2 V CC. Si está instalando una batería nueva en una unidad que tiene un motor con Smart Spark™, compruebe que la batería está totalmente cargada antes de la instalación.

Comprobación de los sistemas de encendido con Smart Spark™

Se facilita el procedimiento siguiente para la localización de averías de encendido en motores CH16. Le permitirá señalar los componentes averiados.

Herramientas especiales necesarias:

- Téster del sistema de encendido* (ver Sección 2)
- Multímetro (digital)
- Téster del módulo de avance de chispa* (ver Sección 2)

Especificaciones requeridas:

- Separación de bujías de 0,76 mm (0,030 in).
- Galga del módulo de encendido de 0,008-0.012" (0.010")

NOTA: Se debe utilizar el téster del sistema de encendido para comprobar el encendido con Smart Spark™. El uso de cualquier otro téster puede inducir a resultados erróneos. La batería del equipo debe estar totalmente cargada y debidamente conectada antes de realizar cualquiera de estas pruebas. Asegúrese de que la transmisión está en punto muerto y todas las cargas externas están desconectadas.

Prueba preliminar

Para asegurarse de que el problema se encuentra en el sistema de encendido del motor, deberá aislarse el sistema de la unidad, como se explica a continuación.

1. Identifique los conectores que unen los haces de cables del motor y de la unidad. Separe los conectores y separe el cable blanco de **corte** del conector del motor. Vuelva a unir los conectores y aísle el terminal del cable de corte, o colóquelo de forma que no pueda tocar masa. Intente arrancar el motor para verificar si el problema persiste.

    a. Si el problema se ha solucionado, la causa puede estar en el sistema eléctrico de la unidad. Compruebe el interruptor de llave, las conexiones, los bloqueos de seguridad, etc.

    b. Si el problema persiste, continúe con el siguiente procedimiento de localización de averías. Deje el cable de corte aislado hasta completar todas las pruebas.

Procedimiento de localización de averías

1. Desconecte el cable de la bujía y conéctelo al téster del sistema de encendido. Acople la pinza del téster a masa, **no** a la bujía.

2. Arranque el motor y observe si hay chispa en el téster. No toque el téster mientras arranca.

3. Si no se observa ninguna chispa, verifique que el módulo de avance de chispa (SAM) obtiene la tensión correcta.

    a. Vuelva al conector donde se unen los haces de cables del motor y la unidad y localice el cable doble rojo en la parte posterior del conector del motor. Utilizando un voltímetro de CC con un cable de prueba, compruebe la tensión del terminal del cable rojo doble con el interruptor de llave en ambas posiciones de **start** (arranque) y **run** (funcionamiento). La tensión debe ser como mínimo de 7,2 V. Si la tensión es inferior, vaya al paso 4. Si la tensión es superior a 7,4, vaya al paso 5.

4. Desmonte la carcasa del ventilador del motor.

    a. Examine el cable de masa negro desde el SAM y compruebe que todas las conexiones de la lengüeta y el terminal están bien apretadas. Vuelva a comprobar la tensión en el conector del motor. Si la tensión sigue siendo baja, compruebe la batería, el interruptor de llave y el cableado de la unidad.

    b. Cuando esté seguro de que el conector tiene la tensión correcta, repita la prueba de chispa. Si sigue sin haber chispa, vaya al paso 5.

5. Si ha omitido el paso 4, desmonte la carcasa del ventilador en este momento. Compruebe todos los cables y conexiones del SAM al haz de cables y del SAM al módulo de encendido. Preste especial atención a la conexión del cable rojo, ya que los conectores pueden estar mal alineados de forma que los terminales no hacen contacto. Corrija cualquier problema que detecte con el cableado o las conexiones y repita la prueba de chispa. Si no detecta ningún problema de cableado, o sigue sin haber chispa, vaya al paso 6.

6. Ponga a cero el óhmetro y realice las siguientes comprobaciones de resistencia en el módulo de encendido. El módulo debe estar a temperatura ambiente (70° F).

    a. Desconecte el cable marrón y la resistencia de prueba de la lengüeta ancha al núcleo laminado. La resistencia debe ser 145-160 ohmios.

    b. Desconecte el cable amarillo y la resistencia de prueba de la lengüeta estrecha al núcleo laminado. La resistencia debe ser 900-1000 ohmios.

    c. Pruebe la resistencia del terminal del cable de la bujía al núcleo laminado. La resistencia debe ser 3800-4400 ohmios.

Si alguna de las lecturas de resistencia está fuera de los rangos especificados, cambie el módulo de encendido. Si todas las lecturas de resistencia están bien, pruebe el SAM siguiendo las instrucciones incluidas con el téster del SAM.

Esquemas de conexiones de los sistemas eléctricos y sistemas de carga de batería

Esto motor está equipado con un sistema de carga de batería regulado.

Consulte el siguiente esquema eléctrico y la guía de localización de averías para realizar las comprobaciones y el mantenimiento del sistema.

NOTA: Para evitar dañar el sistema y los componentes eléctricos, observe las siguientes instrucciones.

1. Compruebe la polaridad de la batería. Se utiliza un sistema de masa negativo (-).

2. Desconecte los cables del rectificador-regulador y/o la clavija del haz de cables antes de soldar conexiones en el equipo impulsado por el motor. Desconecte también los demás accesorios eléctricos en conexión a tierra común con el motor.

3. Evite que los cables (CA) del estátor se toquen o hagan cortocircuito cuando el motor esté en funcionamiento. Ello podría dañar el estátor

Motores de arranque eléctrico, sistema de carga de batería de 15 ó 20 A

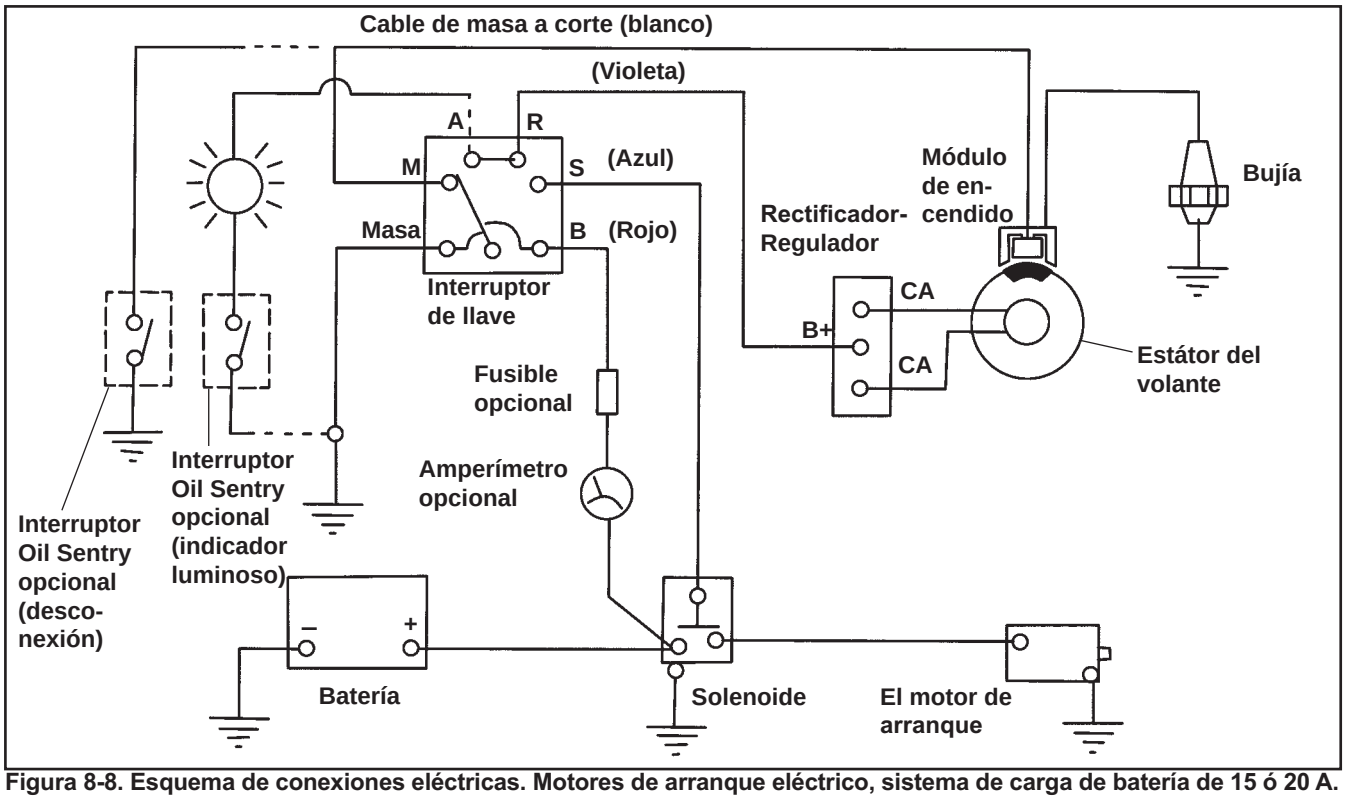


Figura 8-8. Esquema de conexiones eléctricas. Motores de arranque eléctrico, sistema de carga de batería de 15 ó 20 A.

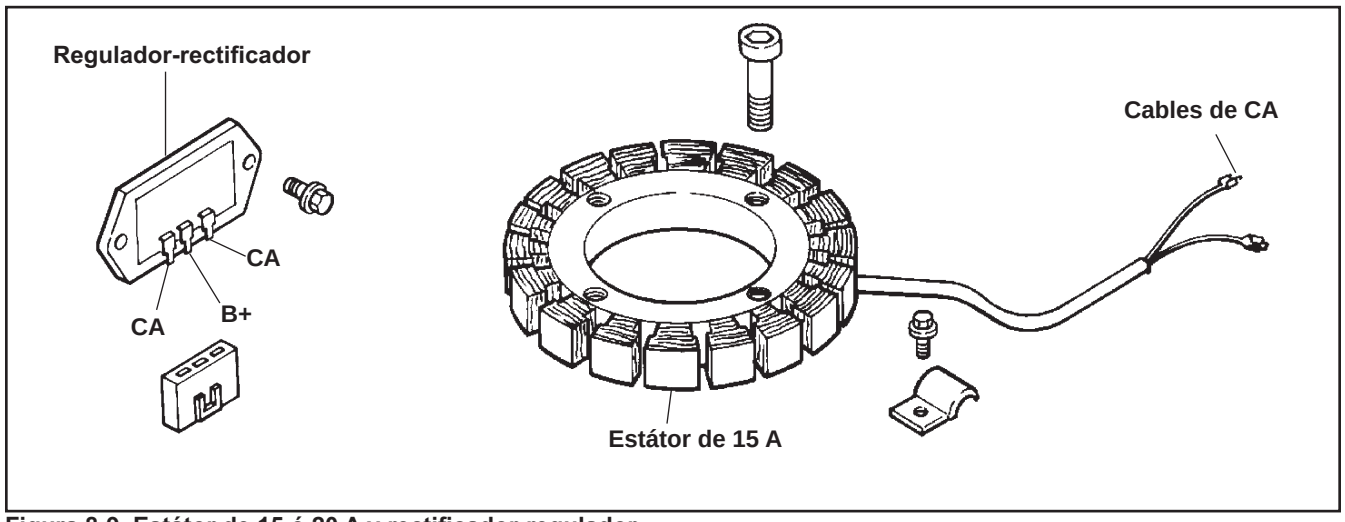


Figura 8-9. Estátor de 15 ó 20 A y rectificador-regulador.

Guía de localización de averías. Sistema de carga de batería de 15 ó 20 A.

NOTA: Para garantizar la precisión de la lectura, ponga a cero los óhmetros y voltímetros en todas las escalas de medición. Las pruebas de tensión deberán ejecutarse con el motor funcionando a 3600 rpm y sin carga. La batería deberá estar completamente cargada.

Problema	Prueba	Conclusión
Sin carga a la batería	1. Conecte un amperímetro al cable B+ del rectificador-regulador. Con el motor funcionando a 3600 rpm y B+conectado, mida la tensión de B+ (en el terminal del rectificador-regulador) a masa con un voltímetro de CC. Si el voltímetro indica 13,8 V o más, ponga una carga mínima de 5 A* en la batería para reducir la tensión. Observe el amperímetro. ***NOTA:** Encienda las luces (si tiene 60 W o más) o coloque una resistencia de 2,5 ohmios, 100 W en los terminales de la batería.	1. Si la velocidad de carga **aumenta** al aplicarse la carga, el sistema de carga funciona correctamente y la batería está totalmente cargada. Si la velocidad de carga **no** aumenta al aplicarse la carga, compruebe el estátor y el rectificador-regulador (pruebas 2 y 3).
	2. Quite el conector del rectificador-regulador. Con el motor funcionando a 3600 rpm, mida la tensión de CA en los cables del estátor con un voltímetro de CA.	2. Si la tensión es de **28 V o superior,**, el estátor funciona correctamente. El rectificador-regulador está averiado. Cambie el reguladorrectificador. Si la tensión es **inferior a 28 V,** probablemente el estátor está averiado. Compruebe el estátor con un óhmetro (prueba 3).
	3a. Con el motor parado, mida la resistencia en los cables del estátor con un óhmetro. 3b. Con el motor parado, mida la resistencia de cada uno de los cables del estátor a masa con un óhmetro.	3a. Si la resistencia está entre **0,1 y 0,2 ohmios**, el estátor funciona correctamente. Si la resistencia tiene un valor de **infinitos ohmios**, el estátor está abierto. Cambie el estátor. 3b. Si la resistencia tiene un valor de **infinitos ohmios (sin continuidad),** el estátor funciona correctamente (no hay cortocircuito a masa). Si **se mide** algún valor de resistencia (o continuidad), los cables del estátor están en cortocircuito a masa. Cambie el estátor.
La batería carga continuamente a velocidad rápida	1. Con el motor funcionando a 3600 rpm, mida la tensión de B+ a masa con un voltímetro de CC.	1. Si la tensión es de **14,7 V o inferior,** el sistema de carga funciona correctamente; la batería no retiene la carga, o hay una mala conexión entre el rectificador-regulador y la batería. Compruebe el haz de cables. Repare o cambie la batería, según sea necesario. Si la tensión es **superior a 14,7 V,** el reguladorrectificador está averiado. Cambie el regulador-rectificador.

Motor de arranque eléctrico

Algunos motores de esta serie utilizan motores de arranque de accionamiento por inercia mientras otros utilizan el tipo de cambio de solenoide. El tipo de accionamiento por inercia se describe primero y el tipo de cambio de solenoide se describe a partir de la página 8.16.

NOTA: Durante el arranque, no haga girar el motor de forma continua durante más de 10 segundos. Si el motor no arranca, deje un periodo de enfriamiento de 60 segundos entre cada tentativa de arranque. Si no se observan estas instrucciones se puede quemar el motor de arranque.

NOTA: Si el motor adquiere suficiente velocidad para desengranar el motor de arranque, pero no sigue funcionando (arranque falso), se deberá dejar que el motor siga girando hasta que se pare por completo antes de intentar volver a arrancar el motor. Si el motor de arranque está engranado cuando el volante del motor empieza a girar, se pueden partir el piñón del motor de arranque y la corona dentada del volante, dañando el motor de arranque.

NOTA: Si el motor de arranque no pone en marcha el motor, pare inmediatamente el motor de arranque. No intente volver a arrancar el motor hasta que se solucione el fallo. No intente arrancar el motor con una batería auxiliar. Si se arranca con baterías más potentes de las recomendadas, se puede quemar el motor de arranque.

NOTA: No deje caer el motor de arranque ni golpee el bastidor del motor de arranque. Ello podría dañar las magnetos permanentes de cerámica que hay en el interior del bastidor del motor de arranque.

Desmontaje e instalación del motor de arranque

Los procedimientos de desmontaje y montaje del motor de arranque se describen en las Secciones “Desmontaje” y “Montaje”.

Motor de arranque eléctrico de accionamiento por inercia

Este subsección abarca el funcionamiento, la localización de averías y la reparación del motor de arranque eléctrico de magneto permanente y accionamiento por inercia.

Guía para la localización de averías

Problema	Fallo posible	Solución
El motor de arranque no recibe alimentación	**Batería**	1. Compruebe la carga de la batería. Si está baja, recargue o cambie la batería, según sea necesario.
	Conexiones eléctricas	1. Limpie las conexiones oxidadas y apriete las conexiones sueltas. 2. Cambie los cables deteriorados y con el aislamiento deshilachado o roto.
	Interruptor de motor de arranque o solenoide	1. Puentee el interruptor o el solenoide con un cable de puente. Si el motor de arranque gira normalmente, cambie los componentes averiados.
El motor de arranque recibe alimentación pero gira lentamente	**Batería**	1. Compruebe la carga de la batería. Si está baja, recargue o cambie la batería, según sea necesario.
	Escobillas	1. Compruebe si hay demasiada suciedad o escobillas desgastadas en el colector. Límpielo con un trapo de tela burda (no utilice lija). 2. Cambie las escobillas si están desgastadas en exceso o de forma desigual.
	Transmisión o motor	1. Asegúrese de que el embrague o la transmisión están desengranados o en punto muerto. Esto tiene especial importancia en equipos con transmisión hidrostática. La transmisión deberá estar en punto muerto para evitar que la resistencia pudiera impedir el arranque del motor. 2. Compruebe que no hay componentes gripados en el motor, como los cojinetes, la biela o el pistón.

Funcionamiento. Motores de arranque de accionamiento por inercia

Cuando llega alimentación al motor de arranque, gira el inducido. Al girar el inducido, el piñón de arrastre se desplaza por las estrías del eje de transmisión y engrana con la corona dentada del volante. Cuando el piñón llega al extremo del eje de transmisión, hace girar el volante y arranca el motor.

Al arrancar el motor, el volante gira más deprisa que el inducido del motor de arranque y el piñón de arrastre. Ello hace que el piñón de arrastre se desengrane de la corona dentada y se desplace a su posición replegada. Cuando cesa la alimentación del motor de arranque, el inducido deja de girar y el piñón de arrastre queda retenido en su posición replegada por el resorte de bloqueo.

Mantenimiento de la transmisión del motor de arranque

Cada **500 horas** de funcionamiento (o anualmente, lo que suceda primero), limpie y lubrique las estrías del eje de transmisión del motor de arranque. Si el piñón de arrastre está desgastado o tiene los dientes astillados o rotos, deberá cambiarlo. Ver Figura 8-10.

No es necesario desmontar totalmente el motor de arranque para efectuar el mantenimiento de las piezas de la transmisión.

Mantenimiento de la transmisión de estilo “A”

1. Desmonte el motor de arranque del motor y quite la tapa de polvo.

2. Sujete el piñón de arrastre en un torno con unas mordazas blandas para quitar y colocar la tuerca de tope. El inducido girará con la tuerca hasta que el piñón de arrastre haga tope contra los espaciadores internos.

   NOTA: No apriete excesivamente el torno ya que podría deformar el piñón de arrastre.

3. Quite la tuerca de tope, el espaciador del mecanismo de parada, el resorte de bloqueo, el espaciador de la tapa de polvo y el piñón de arrastre.

4. Limpie las estrías del eje de transmisión a fondo con un disolvente. Seque bien las estrías.

5. Aplique una pequeña cantidad de lubricante Kohler para transmisiones de motor de arranque eléctrico, (ver Sección 2) a las estrías. El uso de otros lubricantes puede hacer que el piñón de arrastre se atasque o se agarrote.

6. Aplique una pequeña cantidad de **Loctite® Nº 271** a las roscas de la tuerca de tope.

7. Instale el piñón de arrastre, el espaciador de la tapa de polvo, el resorte de bloqueo, el espaciador del mecanismo de parada y la tuerca de tope. Aplique un par de apriete a la tuerca de tope de **17,0-19,2 Nm (150-170 in. lb.)**. Vuelva a colocar la tapa de polvo.

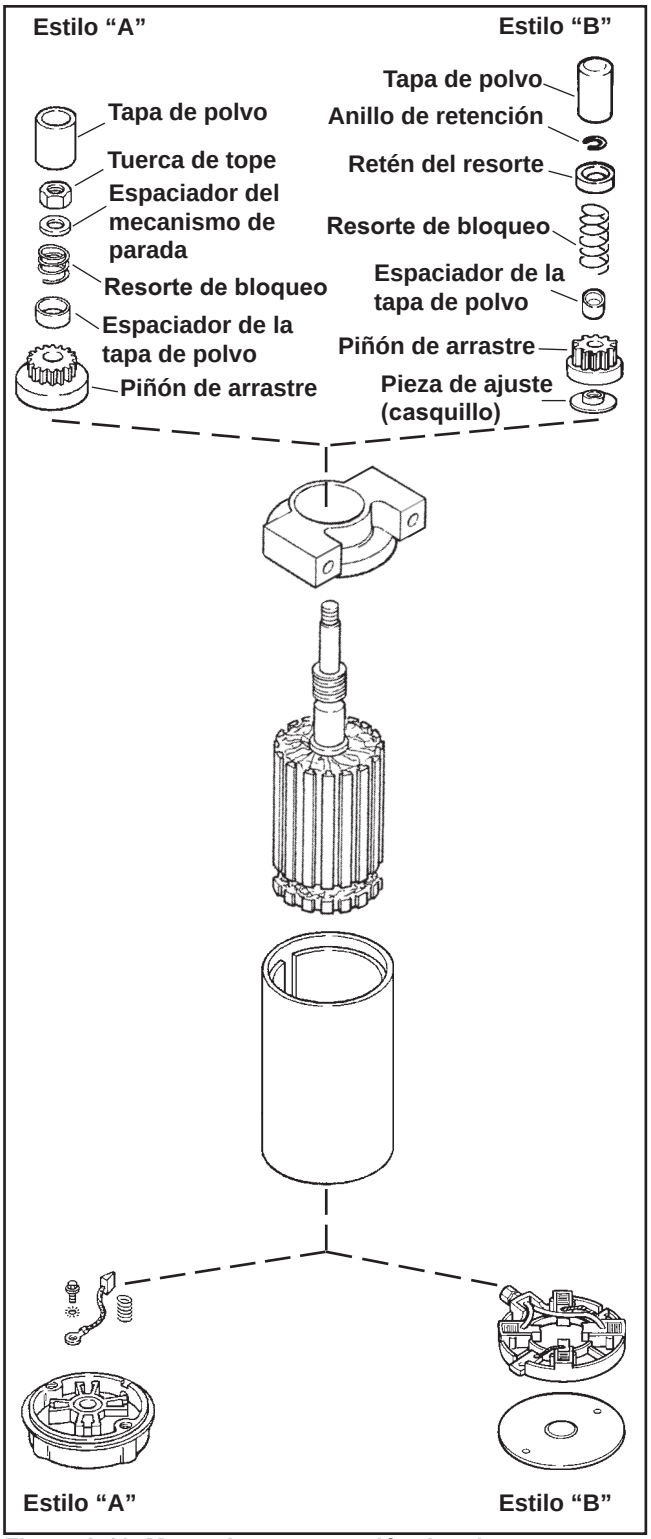


Figure 8-10. Motor de arranque eléctrico de accionamiento por inercia.

Mantenimiento de la transmisión de estilo “B”

1. La tapa de polvo de goma tiene un reborde moldeado en el interior que encaja en una ranura del espaciador de la tapa (ver Figura 8-11). Gire el piñón de arrastre en el sentido de las agujas del reloj hasta que quede totalmente extendido. Mientras lo sujeta en la posición extendida, agarre el extremo de la tapa de polvo con unos alicates o una mordaza de torno y libérela del espaciador.

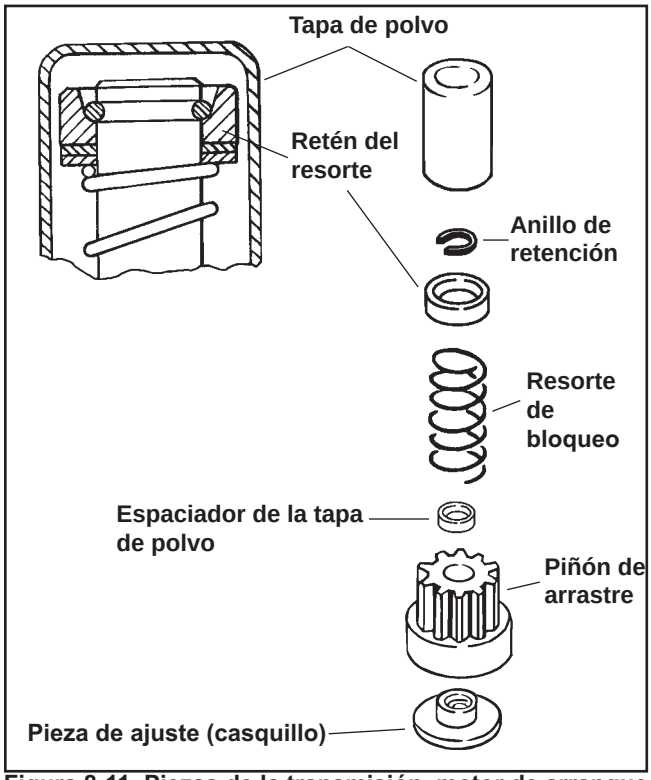


Figura 8-11. Piezas de la transmisión, motor de arranque de accionamiento por inercia “ligado”.

2. Desmonte la herramienta de extracción del anillo de retención (ver Sección 2).

3. Tomando nuevamente como referencia la Figura 8-11, agarre el retén del resorte y empújelo hacia el motor de arranque, comprimiendo el resorte de bloqueo y dejando al descubierto el anillo de retención.

4. Sujetando el retén del resorte en su posición retrasada, monte las dos mitades interiores de la herramienta de extracción alrededor del eje del inducido, con el anillo de retención en la ranura interior (ver Figura 8-12). Deslice el casquillo sobre las dos mitades interiores para sujetarlas en su posición.

Figura 8-12. Montaje de una de las mitades interiores de la herramienta alrededor del eje del inducido y del anillo de retención.

5. Apriete el tornillo central de la herramienta de desmontaje hasta que note resistencia. Utilice una llave inglesa (de 1 1/8" o regulable) para sujetar la base de la herramienta de desmontaje. Con otra llave inglesa o llave de tubo (de 1/2" o 13 mm), gire el tornillo central en el sentido de las agujas del reloj (ver Figura 8-13). La resistencia contra el tornillo central le indicará cuándo ha salido el anillo de retención de la ranura del eje del inducido.

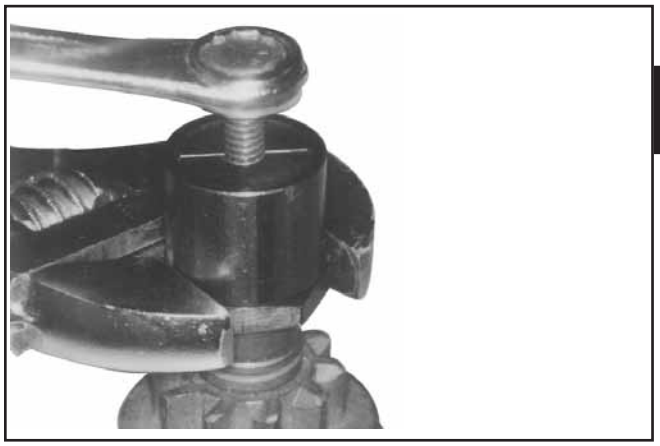


Figura 8-13. Sujeción de la herramienta y giro del tornillo central (sentido de las agujas del reloj) para extraer el anillo de retención.

6. Desmonte las piezas de la transmisión del eje del inducido, prestando atención a la secuencia. Si las estrías están sucias, límpielas con disolvente.

7. Las estrías deberán estar recubiertas de una fina capa de lubricante. Lubrique, si es necesario, con aceite lubricante Kohler para motor de arranque tipo Bendix (ver Sección 2). Vuelva a montar o cambie las piezas de transmisión, montándolas en orden inverso al desmontaje.

Instalación del anillo de retención

1. Coloque el anillo de retención en la ranura de una de las mitades interiores. Monte la otra mitad sobre la parte superior y deslícela por el casquillo exterior.

2. Asegúrese de que las piezas de transmisión se han instalado en el eje del inducido siguiendo la secuencia correcta.

3. Deslice la herramienta por el extremo del eje del inducido, de forma que el anillo de retención, situado en su interior, se apoye en el extremo del eje. Sujete la herramienta con una mano, ejerciendo una ligera presión en dirección al motor de arranque. Golpee la parte superior de la herramienta con un martillo hasta que note que el anillo de retención se ha introducido en la ranura. Desmonte y retire la herramienta.

4. Apriete el anillo de retención con unos alicates para encajarlo en la ranura.

5. Monte las dos mitades interiores con la cavidad más amplia alrededor del retén del resorte (ver Figura 8-14). Deslice el casquillo sobre ellas y apriete el tornillo central hasta que note resistencia.

Figura 8-14. Montaje de la mitad interior más grande alrededor del retén del resorte.

6. Sujete la base de la herramienta con una llave de 1 1/8" y gire el tornillo central en sentido de las agujas del reloj con una llave de 1/2" o 13 mm para montar el retén del resorte alrededor del anillo de retención. Cuando aumente la resistencia, deje de apretar. Desmonte y retire la herramienta.

7. Vuelva a colocar la tapa de polvo.

Desmontaje del motor de arranque

1. Desmonte las piezas de transmisión de acuerdo con las instrucciones de mantenimiento de la transmisión.

2. Localice la pequeña línea realzada en el borde de la tapa de la transmisión. En los motores de arranque con tapas de colectores de estilo “A”, estará alineada con una línea previamente marcada en el bastidor del motor de arranque. El bastidor no está previamente marcado en los motores de arranque con tapas de colectores de estilo “B”. Coloque un trozo de cinta adhesiva en el bastidor y marque una línea en la cinta siguiendo la línea realzada de la tapa. Ver Figura 8-17.

3. Quite los tornillos pasantes.

4. Quite la tapa del colector con las escobillas y los resortes de escobilla (estilo “A”). Las tapas de estilo “B” se quitan como una pieza separada y las escobillas y el portaescobillas permanecen en el bastidor.

5. Quite la tapa de la transmisión.

6. Saque el inducido con la arandela de empuje (si está incluida) del interior del bastidor del motor de arranque.

7. Saque las escobillas y el portaescobillas del bastidor (motores de arranque con tapas de colectores de estilo “B”).

Cambio de escobillas de la tapa de estilo “A”

1. Extraiga los resortes de escobilla de los alojamientos del portaescobillas. Ver Figura 8-15.

2. Quite los tornillos autorroscantes, las escobillas negativas (-) y el portaescobillas de plástico.

3. Quite la tuerca hexagonal con resalte y la arandela de fibra del terminal de clavija.

   Saque el terminal de clavija con las escobillas positivas (+) y el manguito aislante de plástico de la tapa.

4. Instale el manguito aislante en el nuevo terminal de clavija con las escobillas positivas. Instale el terminal de clavija con el manguito en la tapa del colector. Fije la clavija con la arandela de fibra y el tornillo hexagonal con reborde.

5. Instale el portaescobillas, las nuevas escobillas negativas y los tornillos autorroscantes.

6. Instale los resortes de escobilla y las escobillas en los alojamientos del portaescobillas. Asegúrese de que los lados biselados de las escobillas están alejados de los resortes de escobilla.

   NOTA: Use una herramienta para portaescobillas para mantener las escobillas en los alojamientos. Se puede fabricar una herramienta para portaescobillas fácilmente con una chapa fina. Ver Figura 8-16.

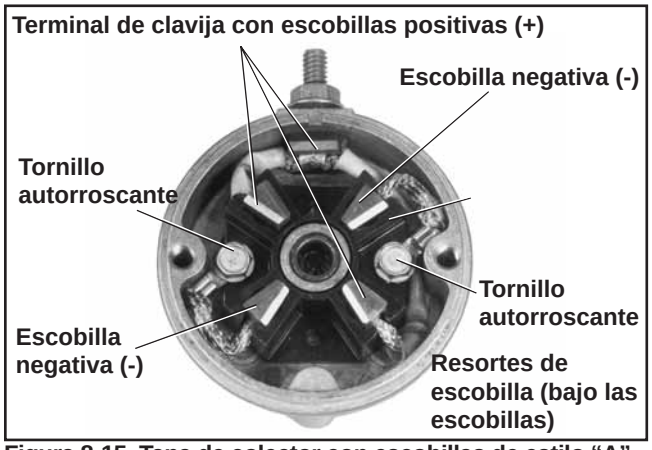


Figura 8-15. Tapa de colector con escobillas de estilo “A”.

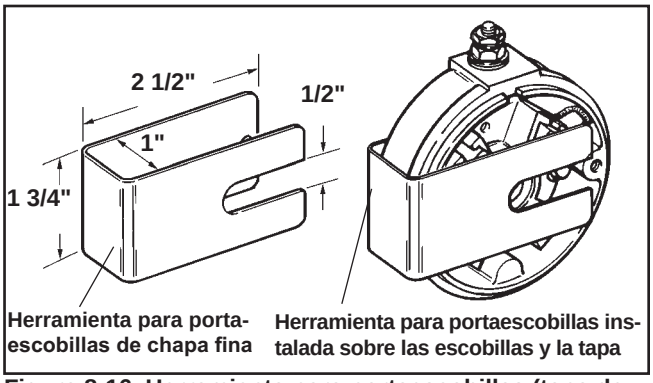


Figura 8-16. Herramienta para portaescobillas (tapa de estilo “A”).

Cambio de escobillas de la tapa de estilo “B”

Los motores de arranque con tapas de estilo “B” llevan las escobillas en un alojamiento portaescobillas de plástico, separado de la tapa. Las escobillas de recambio se entregan premontadas en el alojamiento del portaescobillas y sujetas con dos grapas.

Mantenimiento del colector

Limpie el colector con un trapo de tela burda, que no se deshilache. No utilice lija.

Si el colector está muy desgastado o estriado, repárelo con un torno o cambie el inducido.

Montaje del motor de arranque

1. Coloque la arandela de empuje (si la hubiera) sobre el eje de transmisión del inducido.

2. Introduzca el inducido en el bastidor del motor de arranque. Compruebe que las magnetos están más próximas al extremo del eje de transmisión del inducido. Las magnetos sujetarán el inducido dentro del bastidor.

3. Coloque la tapa de la transmisión sobre el eje de transmisión. Asegúrese de que las marcas de coincidencia de la tapa y el bastidor del motor de arranque están alineadas. Ver Figura 8-17.

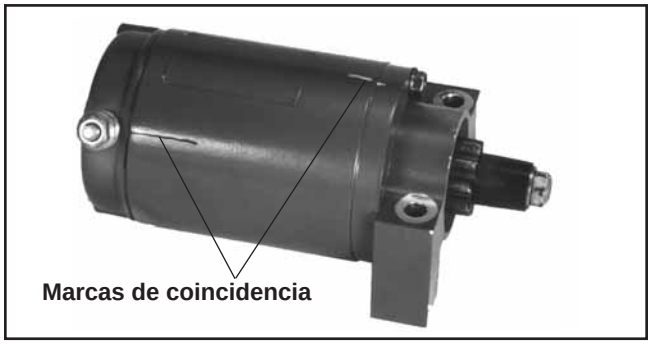


Figura 8-17. Marcas de coincidencia del conjunto del motor de arranque.

En las tapas de colectores de estilo “A”:

4. Instale la herramienta para portaescobillas para mantener las escobillas en los alojamientos de la tapa del colector.

5. Alinee las marcas de coincidencia de la tapa del colector y el bastidor del motor de arranque. Sujete las tapas de la transmisión y el colector firmemente al bastidor del motor de arranque. Quite la herramienta para portaescobillas.

En las tapas de colectores de estilo “B”:

4. Si no se van a cambiar las escobillas, colóquelas en sus alojamientos del portaescobillas; comprímalas y sujételas con unas grapas. Ver Figura 8-18.

5. Alinee el bloque de terminales de clavija con los correspondientes rebajes del bastidor del motor de arranque e introduzca las escobillas y el portaescobillas en el bastidor. Al insertar el portaescobillas, el colector expulsará las grapas. Coloque la tapa sobre las escobillas, de modo que los orificios para los tornillos pasantes queden alineados con los del portaescobillas.

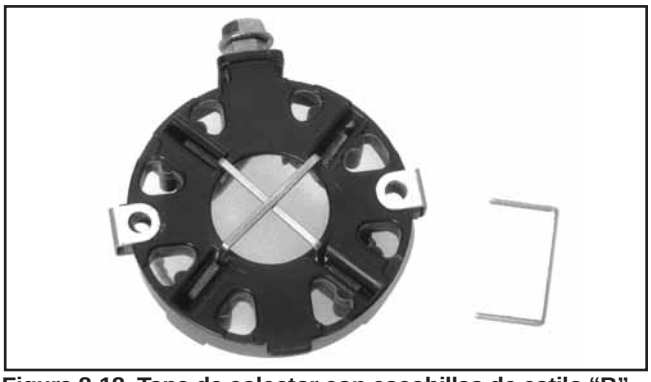


Figura 8-18. Tapa de colector con escobillas de estilo “B”.

6. Instale los tornillos pasantes y apriételos firmemente.

7. Lubrique el eje de transmisión con aceite lubricante Kohler para motor de arranque tipo Bendix (ver Sección 2). Desmonte las piezas de transmisión de acuerdo con las instrucciones de mantenimiento de la transmisión.

Motores de arranque eléctrico de cambio de solenoide

La subsección siguiente abarca los motores de arranque eléctrico de cambio de solenoide. Parte de la información de la subsección anterior también guarda relación con este estilo de motor de arranque, por lo que no se repite aquí. Se puede utilizar un motor de arranque de cambio de solenoide Nippondenso o Delco-Remy. El motor de arranque Nippondenso se describe en primer lugar, seguido del mantenimiento del motor de arranque Delco-Remy.

Funcionamiento

Cuando llega alimentación al motor de arranque, el solenoide eléctrico mueve el piñón de arrastre sobre el eje de transmisión y lo engrana con la corona dentada del volante. Cuando el piñón llega al extremo del eje de transmisión, hace girar el volante y arranca el motor.

Cuando el motor arranca y se suelta el interruptor, el solenoide del motor de arranque se desactiva, la palanca de transmisión se desplaza hacia atrás y el piñón de arrastre se desengrana de la corona dentada y se desplaza a su posición replegada.

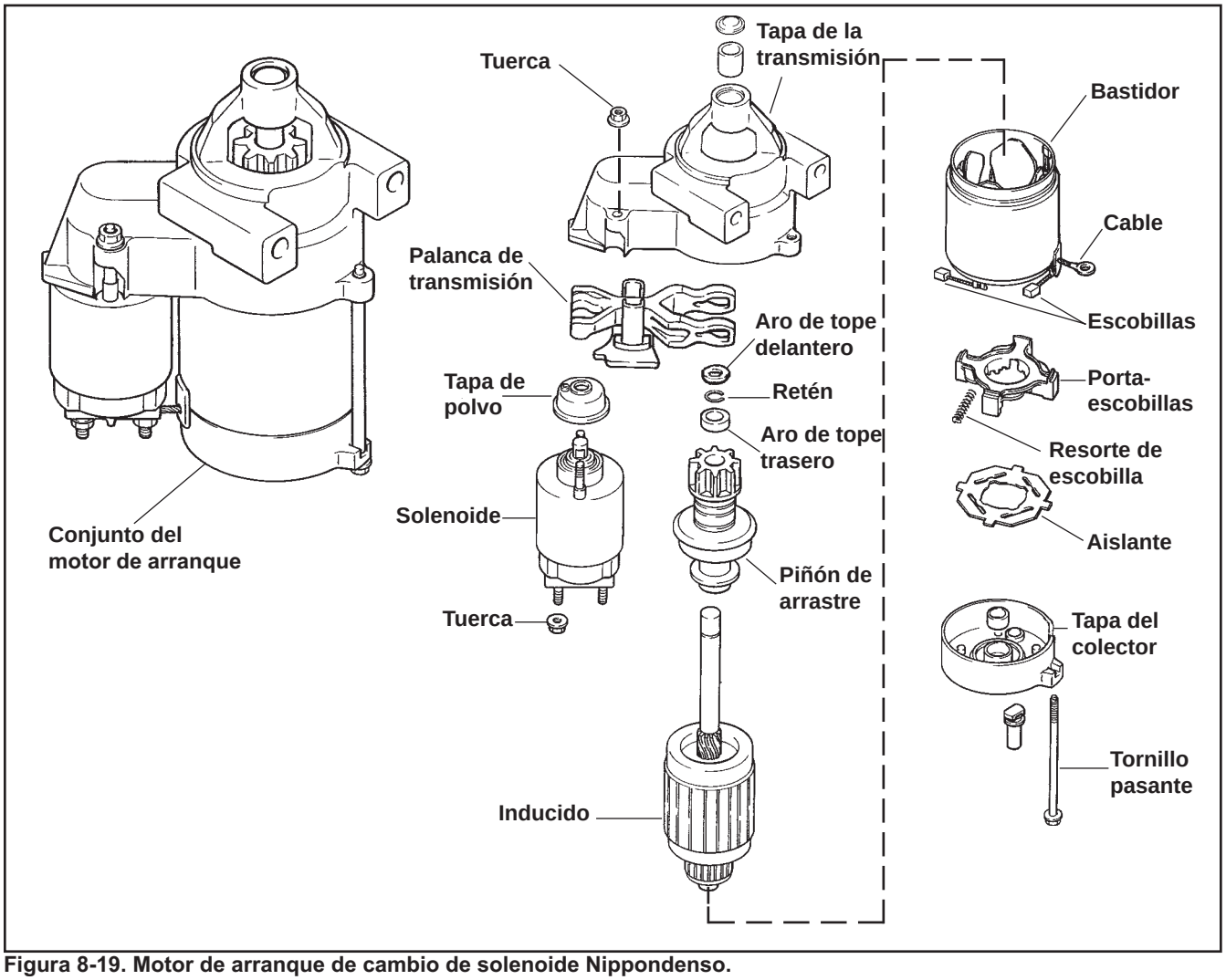


Figura 8-19. Motor de arranque de cambio de solenoide Nippondenso.

Desmontaje del motor de arranque

1. Desconecte el cable del solenoide.
2. Quite las tuercas hexagonales que fijan el solenoide y desmonte el solenoide del conjunto del motor de arranque.
3. Quite los dos tornillos pasantes.
4. Quite la tapa del colector.
5. Extraiga el aislante y los resortes de escobilla del porta-resorte de escobillas.
6. Desmonte el inducido del bastidor.
7. Desmonte la palanca de la transmisión y el inducido de la tapa de la transmisión.

NOTA: Cuando desmonte la palanca y el inducido, tenga cuidado de no perder la arandela de empuje.

8. El aro de tope se compone de dos piezas similares que se mantienen en su sitio enganchándolas en el retén. El retén se mantiene en su sitio mediante una ranura en el eje del inducido. Para quitar el aro de tope, las dos piezas del retén se deben forzar con una palanca.

9. Una vez extraídos los aros de tope, el retén se puede quitar del eje del inducido. El kit de mantenimiento del motor de arranque (ver Sección 2) incluye unas pinzas especiales para extraer el retén. No reutilice el retén.

Cambio de la escobilla

Las escobillas del motor de arranque son parte del bastidor del motor de arranque. El kit de escobillas, pieza nº de referencia 52 221 01-S, contiene cuatro escobillas y resortes de recambio. Si es necesario cambiarlas, deben sustituirse las cuatro escobillas.

1. Quite las escobillas del portaescobillas y saque el portaescobillas del bastidor.

2. Corte el cable de la escobilla en el borde del montante con unas pinzas.

3. Lime las rebabas del montante.

4. La escobillas de recambio tienen una parte sólida que debe doblarse sobre el montante.

5. Suelde la parte doblada al montante.

6. Sustituya el portaescobillas del bastidor y coloca las escobillas en el portaescobillas. Vuelva a instalar los resortes. Acople el aislante al portaescobillas para evitar que los resortes se salgan.

Mantenimiento del motor de arranque

Limpie la palanca de transmisión y el eje del inducido. Aplique lubricante Kohler para transmisiones de motor de arranque eléctrico (ver Sección 2) a la palanca y el eje.

Montaje del motor de arranque

1. Instale el piñón de arrastre en el eje del inducido.

2. Deslice el aro de tope en el eje del inducido debajo de la ranura del anillo de retención. Asegúrese de que el lado rebajado del aro de tope está **arriba**.

3. Coloque un nuevo retén en la ranura del eje del inducido y apriete con cuidado con unas pinzas para fijarlo.

NOTA: Use siempre un retén nuevo. No raye o dañe el eje del inducido.

4. Use una llave de boca abierta y deslice el aro de tope hasta que la sección rebajada encierre el anillo de retención y bloquee el aro en posición. Ver Figura 8-20.

Figura 8-20. Bloqueo del aro alrededor del anillo de retención.

5. Coloque una arandela de empuje en el eje del inducido y lubrique ligeramente el extremo del eje con lubricante para transmisiones.

6. Coloque la palanca de transmisión lubricada alrededor del conjunto del piñón de arrastre e inserte el conjunto en la tapa de la transmisión. Asiente la sección del **pivote** de la palanca de transmisión en la sección correspondiente dentro de la carcasa. Ver Figura 8-21.

Figura 8-21. Instalación del inducido.

7. Monte el portaescobillas en la parte posterior del bastidor del motor de arranque. Coloque las cuatro escobillas en las ranuras correspondientes. A continuación encaje con cuidado cada uno de los cuatro resortes en posición detrás de las escobillas. Deslice la arandela de goma aislante en la pequeña pestaña de plástico correspondiente del bastidor. Ver Figura 8-22.

Figura 8-22. Montaje del portaescobillas en el bastidor.

8. Coloque el aislante sobre las escobillas y los resortes. Sujete firmemente los resortes en su sitio para que no se salgan. Ver Figura 8-23.

Figura 8-23. Sujeción del aislante en su sitio.

9. Coloque el conjunto de inducido/tapa de la transmisión sobre el extremo de modo que el extremo del colector esté **arriba**. Coloque la herramienta de instalación de la escobilla/inducido en el extremo del eje del inducido hasta que descanse contra el colector. Ver Figura 8-24.

Figura 8-24. Herramienta en el extremo del inducido.

10. Deslice con cuidado el bastidor con el conjunto de placas de escobilla hacia abajo sobre la herramienta y en el inducido y la tapa de la transmisión, alineando la muesca con la sección de palanca (en la parte superior). La arandela de goma aislante también debe quedar **arriba**. Ver Figura 8-25.

    NOTA: Mantener la presión sobre el aislante mientras se instalan los resortes de modo que no se salgan.

Figura 8-25. Instalación del bastidor con el conjunto de placas de escobillas.

11. Quite la herramienta e instale la tapa del colector, alineando la muesca con la arandela aislante. Ver Figura 8-26.

Figura 8-26. Instalación de la tapa.

12. Coloque y apriete los dos tornillos pasantes.

13. Compruebe que la tapa de polvo esté en su sitio en el solenoide. Instale el solenoide engranando el extremo del émbolo en la horquilla de la palanca de transmisión. Compruebe tirando del solenoide hacia la parte posterior. Monte el solenoide en el motor de arranque usando las dos tuercas hexagonales con reborde. Apriete firmemente. Ver Figura 8-27.

Figura 8-27. Instalación del solenoide.

14. Conecte el cable (escobilla) trenzado al terminal del solenoide principal inferior y fíjelo con la tuerca hexagonal de resalte. Ver Figura 8-28.

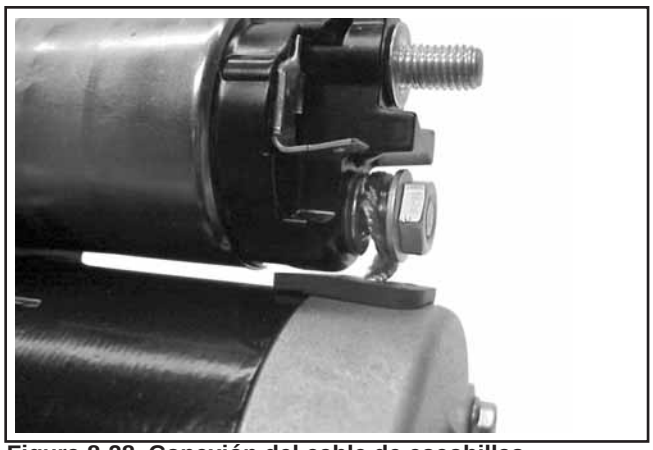


Figura 8-28. Conexión del cable de escobillas.

Motores de arranque Delco-Remy

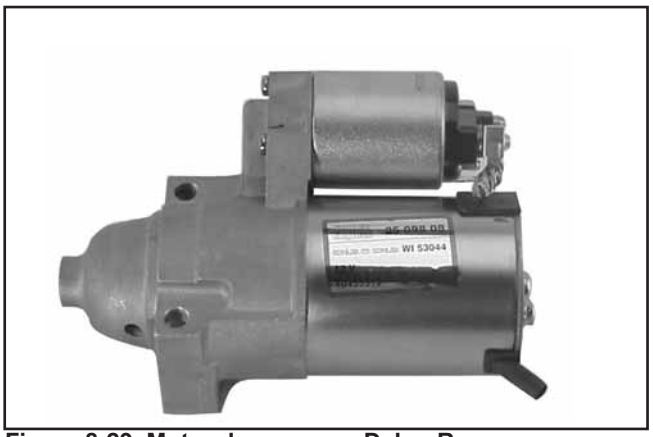


Figura 8-29. Motor de arranque Delco-Remy.

Desmontaje del motor de arranque

1. Quite la tuerca hexagonal y desconecte el cable/soporte de escobillas positivo (+) del terminal del solenoide.
2. Quite los tres tornillos que fijan el solenoide al motor de arranque. Ver Figura 8-30.

Figura 8-30. Desmontaje de los tornillos del solenoide.

3. Si el solenoide se ha montado con tornillos Phillips, separe el solenoide y el resorte de émbolo de la tapa de la transmisión. Si el solenoide se ha montado con tornillos Torx, el émbolo forma parte del solenoide, desenganche el pasador del émbolo de la palanca de la transmisión. Extraiga la junta del hueco de la carcasa. Ver Figuras 8-31 y 8-32.

NOTA: Procedimiento de prueba para comprobar el solenoide del motor de arranque en las páginas 8.26 y 8.27.

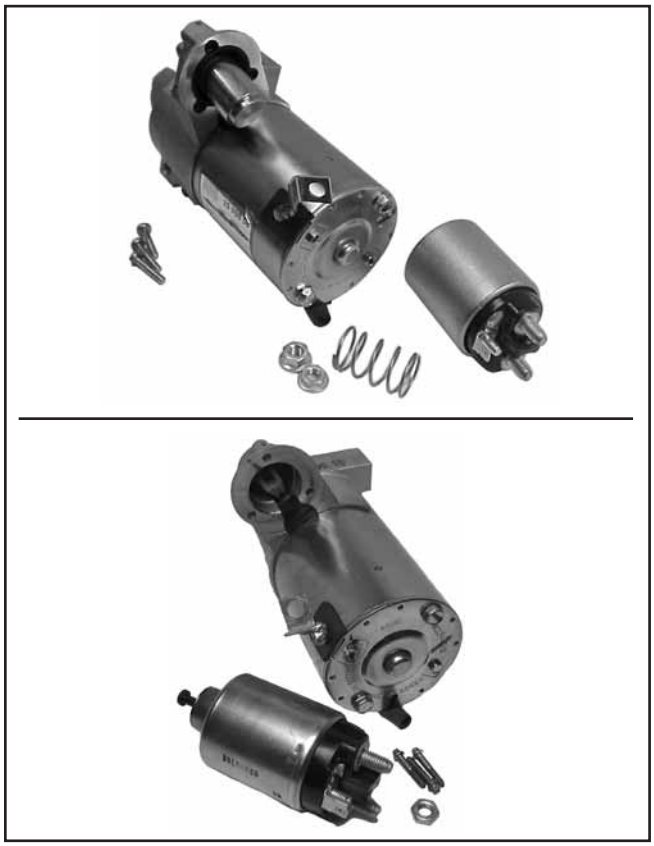


Figura 8-31. Solenoide desmontado del motor de arranque.

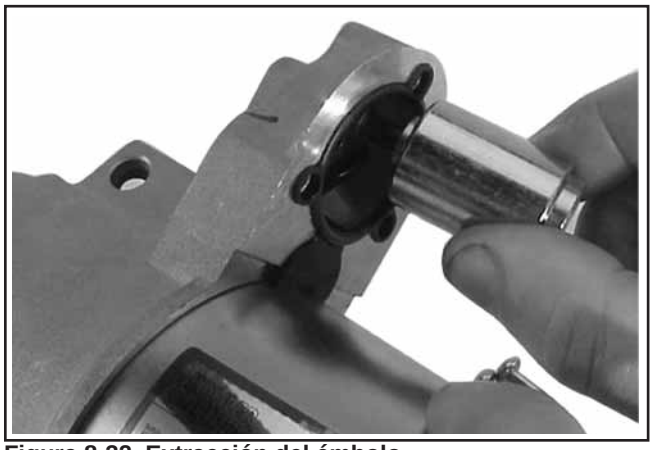


Figura 8-32. Extracción del émbolo.

4. Quite los dos tornillos pasantes (más grandes). Ver Figura 8-33.

Figura 8-33. Extracción de los tornillos pasantes.

5. Desmonte el conjunto de placa extrema del colector que contiene el portaescobillas, las escobillas, los resortes y las tapas de bloqueo. Quite la arandela de empuje del interior del extremo del colector. Ver Figura 8-34.

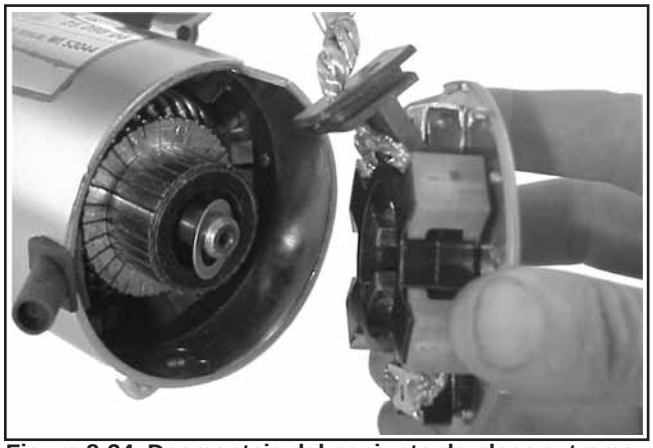


Figura 8-34. Desmontaje del conjunto de placa extrema del colector.

6. Desmonte el bastidor del inducido y la tapa de la transmisión. Ver Figura 8-35.

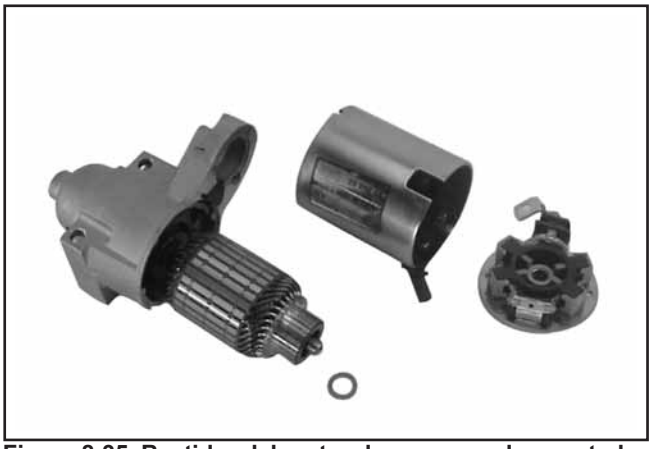


Figura 8-35. Bastidor del motor de arranque desmontado.

7. Quite el manguito de pivote de la palanca de la transmisión y la placa de apoyo de la tapa. Ver Figura 8-36.

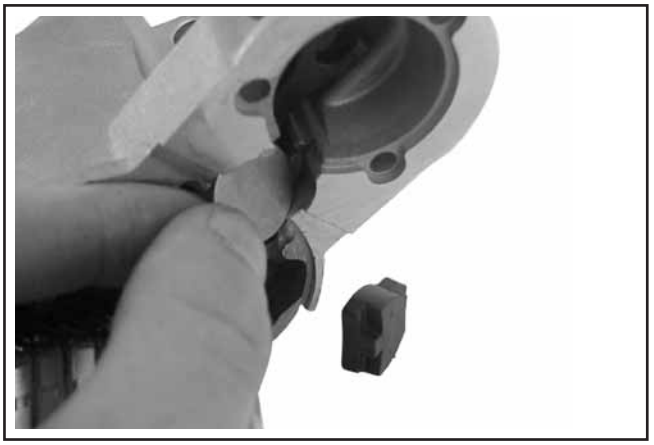


Figura 8-36. Extracción del manguito de pivote y la placa de apoyo.

8. Saque la palanca de la transmisión y extraiga el inducido de la tapa de la transmisión. Ver Figura 8-37.

9. Extraiga la arandela de empuje del eje del inducido. Ver Figura 8-37.

Figura 8-37. Inducido y palanca desmontados.

10. Empuje el aro de tope hacia abajo para dejar al descubierto el anillo de retención. Ver Figura 8-38.

Figura 8-38. Detalles del anillo de retención.

11. Extraiga el retén del eje del inducido. Guarde el aro de tope.

    NOTA: No reutilice el retén.

Figura 8-39. Extracción del anillo de retención.

12. Desmonte el conjunto del piñón de arrastre del inducido.

13. Limpie las piezas según se requiera.

    NOTA: **No** empape el inducido ni use disolvente para la limpieza. Limpie con un paño suave o use aire comprimido.

Inspección

Piñón de arrastre

Inspeccione y compruebe las áreas siguientes:

a. Los dientes del piñón por si presentaran daños o desgaste.

b. El D.E. de la superficie entre el piñón y el mecanismo de embrague por si hubiera rayas o irregularidades que pudieran causar daños al sello.

c. Compruebe el embrague sujetando la caja del embrague y girando el piñón. El piñón debe girar únicamente en una dirección.

Escobillas y resortes

Inspeccione la presencia de desgaste, fatiga o daños en los resortes y las escobillas. Mida la longitud de cada escobilla. La longitud mínima de cada escobilla es **7,6 mm (0,300 in.)**. Ver Figura 8-40. **Cambie las escobillas si están desgastadas a un tamaño inferior o su estado es cuestionable.**

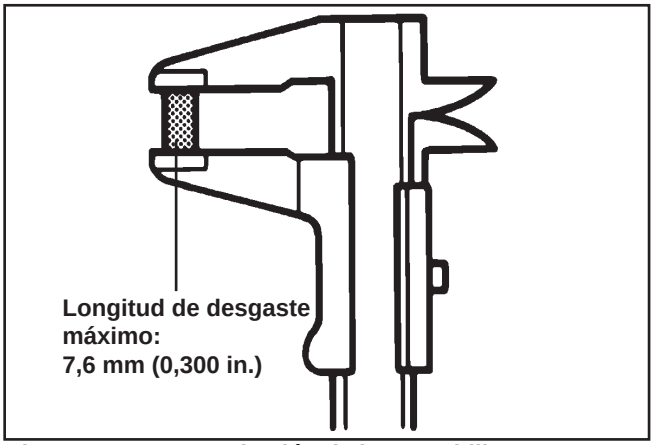


Figura 8-40. Comprobación de las escobillas.

Inducido

1. Limpie e inspeccione el colector (superficie exterior). El aislamiento de mica del colector debe ser inferior al D.E. de la superficie (torneada) para garantizar el correcto funcionamiento del colector. Ver Figura 8-41.

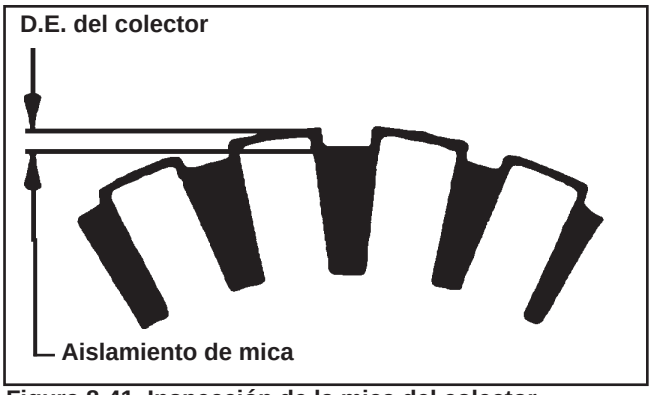


Figura 8-41. Inspección de la mica del colector.

2. Use un óhmetro para ajustar la escala Rx1. Conecte las sondas entre los diferentes segmentos del colector y compruebe la continuidad. Ver Figura 8-42. Probar todos los segmentos. La continuidad **debe** existir entre todos o el inducido es defectuoso.

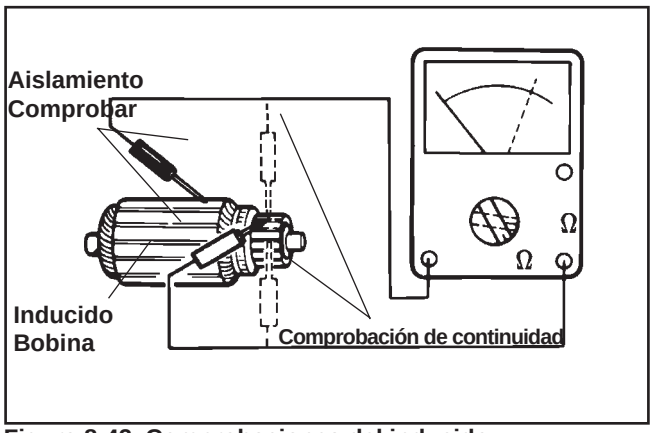


Figura 8-42. Comprobaciones del inducido.

3. Compruebe la continuidad entre los segmentos de la bobina del inducido y los segmentos del inducido. Ver Figura 8-42. No sede existir continuidad. Si existe continuidad entre cualquiera de los dos, el inducido es defectuoso.

4. Compruebe si hay cortocircuito en el devanado/ aislamiento del inducido.

Horquilla de cambio

Compruebe que la horquilla de cambio está completa y el pivote y las zonas de contacto no están excesivamente gastadas, rajadas o rotas.

Cambio de la escobilla

El mantenimiento de las escobillas y resortes se realiza como un conjunto (4). Use el kit de escobillas y resortes, pieza Kohler nº de referencia 52 221 01-S, si es necesario cambiarlos.

1. Ejecute los pasos 1-4 en Desmontaje del motor de arranque.

2. Quite los dos tornillos que fijan el portaescobillas a la tapa (placa). Observe la orientación para el montaje posterior. Ver Figura 8-43. Deseche el portaescobillas viejo.

Figura 8-43. Desmontaje del portaescobillas.

3. Limpie las piezas del componente según se requiera.

4. Las nuevas escobillas y resortes se entregan premontados en el portaescobillas con una funda protectora que también servirá como herramienta de instalación. Ver Figura 8-44.

Figura 8-44. Kit de mantenimiento de las escobillas.

5. Ejecute los pasos 10-13 en la secuencia del "Montaje del motor de arranque". (La instalación debe realizarse después de que el inducido, la palanca de transmisión y el bastidor estén instalados, si se ha desmontado el motor de arranque).

Mantenimiento del motor de arranque

Limpie la palanca de transmisión y el eje del inducido. Aplique lubricante Kohler para transmisiones de motor de arranque eléctrico (ver Sección 2) a la palanca y el eje (Versilube G322L o Mobil Temp SHC 32). Limpie y compruebe las demás piezas del motor de arranque por si hubiera desgaste o daños, según lo requieran.

Montaje del motor de arranque

1. Aplique el nuevo lubricante para transmisiones (ver Sección 2) a las estrías del eje del inducido. Instale el piñón de arrastre en el eje del inducido.

2. Instale y monte el conjunto de aro de tope y retén.

   a. Coloque el aro de tope hacia abajo en el eje del inducido con el agujero escariado (hueco) hacia arriba.

   b. Coloque un nuevo retén en la ranura más grande (posterior) del eje del inducido. Apriételo con unas pinzas para encajarlo en la ranura.

   c. Deslice el aro de tope hacia arriba y bloquéelo en posición, de modo que el hueco rodee el retén en la ranura. Si es necesario, gire el piñón hacia el exterior de las estrías del inducido contra el retén para ayudar a asentar el aro alrededor del retén.

Figura 8-45. Instalación del aro de tope/retén.

NOTA: Use siempre un retén nuevo. No reutilice los retenes que haya quitado.

3. Coloque la arandela de empuje (tope) de desviación de modo que la **desviación** más pequeña de la arandela mire al retén/aro. Ver Figura 8-46.

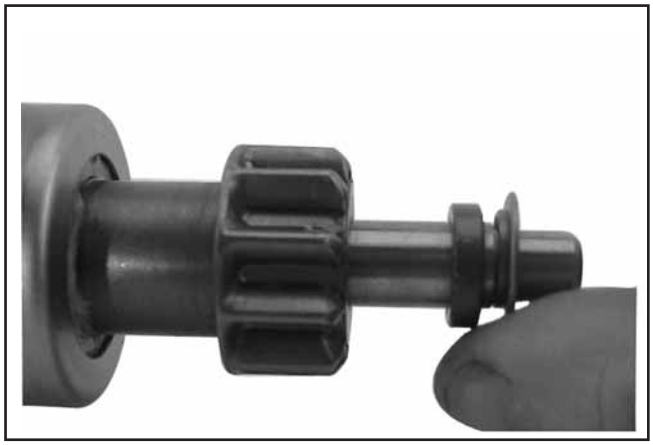


Figura 8-46. Instalación de la arandela de empuje.

4. Aplique una pequeña cantidad de aceite al cojinete de la tapa de la transmisión e instale el inducido con el piñón de arrastre.

5. Lubrique el extremo de la horquilla y el pivote central de la palanca de la transmisión con lubricante para transmisiones (ver Sección 2). Coloque el extremo de la horquilla en el espacio entre la arandela capturada y la parte posterior del piñón.

6. Deslice el inducido en la tapa de la transmisión y, al mismo tiempo, asiente la palanca de la transmisión en la carcasa.

NOTA: Una vez instalada correctamente, la sección del pivote central de la palanca de la transmisión quedará nivelada o por debajo de la superficie maquinada de la carcasa que recibe la arandela de apoyo. Ver Figura 8-47.

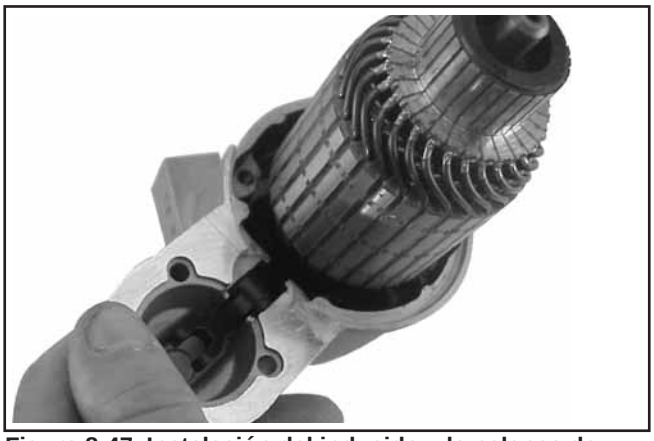


Figura 8-47. Instalación del inducido y la palanca de pivote.

7. Coloque la arandela de apoyo seguida de la arandela de goma aislante en el hueco coincidente de la tapa de la transmisión. Los huecos moldeados en la arandela aislante deben estar **fuera**, coincidiendo y alineados con los de la tapa. Ver Figura 8-48.

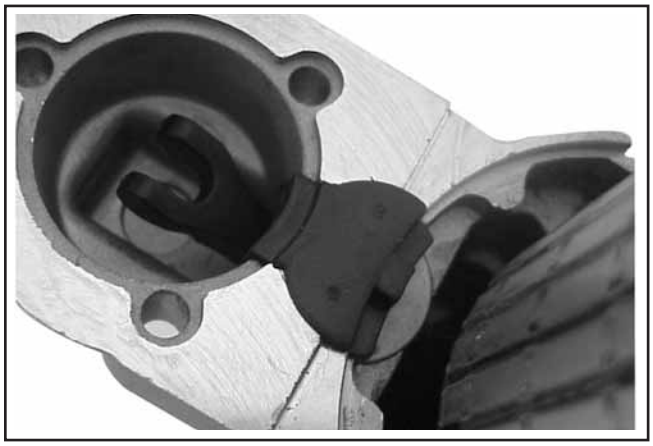


Figura 8-48. Instalación de la arandela de apoyo y la arandela aislante.

8. Instale el bastidor con la pequeña muesca delante, en el inducido y la tapa de la transmisión. Alinee la muesca con la sección correspondiente de la arandela de goma aislante. Instale el tubo de drenaje en la muesca posterior, si se desmontó previamente. Ver Figura 8-49.

Figura 8-49. Instalación del bastidor y el tubo de drenaje.

9. Coloque la arandela de empuje plana en el extremo del colector del eje del inducido. Ver Figura 8-50.

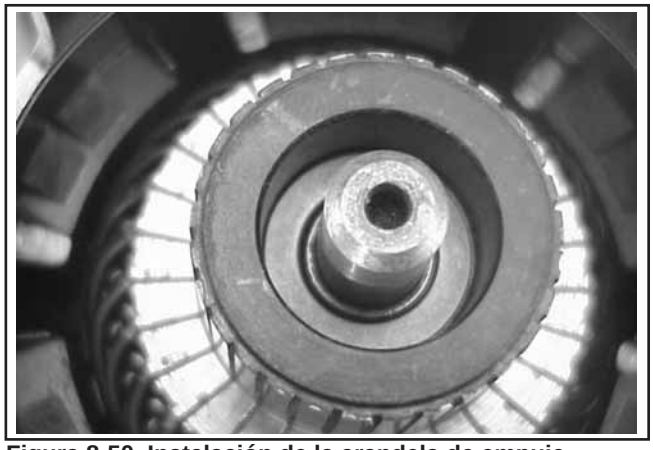


Figura 8-50. Instalación de la arandela de empuje.

10. Montaje del motor de arranque cuando **se sustituye** el conjunto de escobillas y portaescobillas:

    a. Sujete el conjunto del motor de arranque verticalmente sobre la carcasa final y coloque con cuidado el portaescobillas montado con el tubo protector suministrado, contra el extremo del colector/inducido. Los orificios de los tornillos de montaje de las pinzas metálicas deben quedar **arriba/afuera**. Deslice el portaescobillas hacia abajo en su sitio alrededor del colector y coloque la arandela aislante del cable de escobilla positivo (+) en la muesca del bastidor. Ver Figura 8-51. Guarde el tubo protector, que se puede utilizar en futuros trabajos de mantenimiento.

Figura 8-51. Instalación del portaescobillas con el tubo suministrado.

Montaje del motor de arranque cuando **no se sustituye** el conjunto de escobillas y portaescobillas:

a. Desenganche con cuidado las tapas de retención de cada conjunto de escobillas. No pierda los resortes.

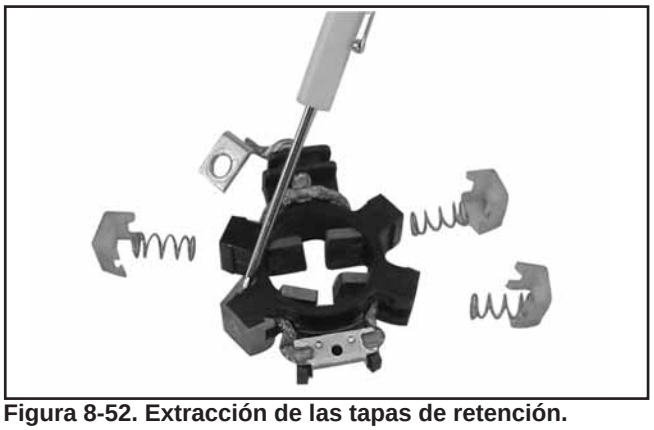


Figura 8-52. Extracción de las tapas de retención.

b. Coloque cada escobilla de nuevo en su ranura de modo que quede nivelada con el D.I. del portaescobillas. Inserte la herramienta de instalación de escobillas con prolongador, o use el tubo descrito anteriormente de una instalación de escobillas anterior, a través del portaescobillas, de modo que los orificios de las pinzas de montaje metálicas queden **arriba/afuera**.

c. Coloque los resortes de las escobillas y encaje a presión las cuatro tapas de retención. Ver Figura 8-53.

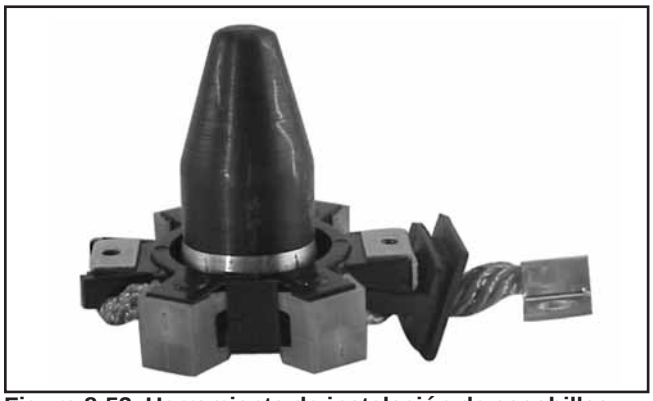


Figura 8-53. Herramienta de instalación de escobillas con prolongador.

d. Sujete el conjunto del motor de arranque verticalmente sobre la carcasa final y coloque con cuidado la herramienta (con prolongador) y el portaescobillas original montado en el extremo del eje del inducido. Deslice el portaescobillas hacia abajo en su sitio alrededor del colector y coloque la arandela aislante del cable de escobilla positivo (+) en la muesca del bastidor. Ver Figura 8-54.

Figura 8-54. Instalación utilizando la herramienta con prolongador.

11. Coloque la tapa en el inducido y el bastidor, alineando el delgado reborde de la tapa con la ranura correspondiente de la arandela aislante del cable de escobilla positivo (+).

12. Coloque los dos tornillos pasantes y los dos tornillos de montaje del portaescobillas. Aplique a los tornillos pasantes un par de apriete de **5,6-9,0 Nm (49-79 in. lb.)**. Aplique a los tornillos de montaje del portaescobillas un par de apriete de **2,5-3,3 Nm (22-29 in. lb.)**. Ver Figuras 8-55 y 8-56.

Figura 8-55. Apriete de los tornillos pasantes.

Figura 8-56. Apriete de los tornillos del portaescobillas.

13. Enganche el émbolo detrás del extremo superior de la palanca de la transmisión y coloque el resorte en el solenoide. Inserte los tres tornillos de montaje en los orificios de la tapa de la transmisión. Úselos para sujetar la junta de solenoide en posición, seguidamente monte el solenoide. Aplique un par de apriete a los tornillos de **4,0-6,0 Nm (35-53 in. lb.)**.

14. Conecte el cable/soporte de escobillas positivo (+) al solenoide y fíjelo con la tuerca hexagonal. Aplique a la tuerca un par de apriete de **6-9 Nm (53-79 in. lb.)**, **no** apriete excesivamente. Ver Figura 8-57.

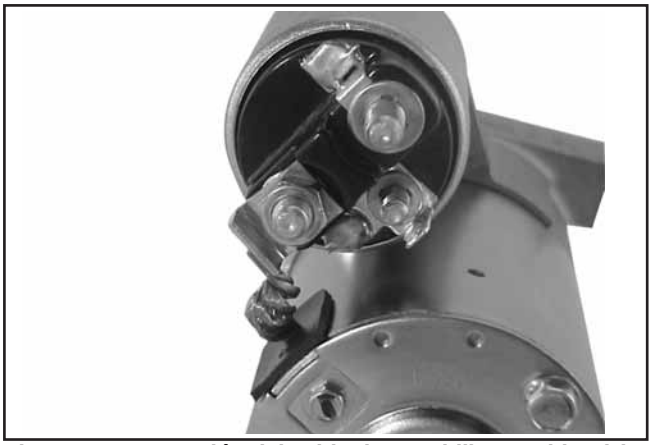


Figura 8-57. Conexión del cable de escobillas positivo (+).

Procedimiento de prueba del solenoide

Motores de arranque de estilo de cambio de solenoide

Desconecte todos los cables del solenoide, incluyendo el cable de escobilla positivo acoplado al terminal de clavija inferior. Quite la tornillería de montaje y separe el solenoide del motor de arranque para comprobarlo.

Prueba 1. Actuación de la bobina de arranque/émbolo del solenoide.
Use una fuente de alimentación de 12 V y dos cables de prueba. Conecte un cable al terminal de pala plano **S/start** del solenoide. Conecte momentáneamente* el otro cable al terminal grande inferior del montante. Ver Figura 8-58. Cuando se realiza la conexión, el solenoide debe alimentarse (clic audible), y el émbolo replegarse. Repita la prueba varias veces. Si el solenoide no se activa, debe cambiarse.

NOTA: NO deje los cables de prueba de 12 V conectados al solenoide más tiempo del necesario para ejecutar cada una de las pruebas individuales. En caso contrario, pueden producirse daños internos en el solenoide.

Figura 8-58. Prueba de actuación de la bobina de arranque/émbolo.

Prueba 2. Prueba de continuidad de contacto/bobina de arranque del solenoide.
Use un óhmetro ajustado a la escala audible o Rx2K, y conecte los dos cables del óhmetro a los dos terminales grandes del montante. Ejecute la prueba anterior (1) y compruebe la continuidad. Ver Figura 8-59. El óhmetro debe indicar continuidad, si no indica ninguna continuidad debe sustituirse el solenoide. Repita la prueba varias veces para confirmar el estado.

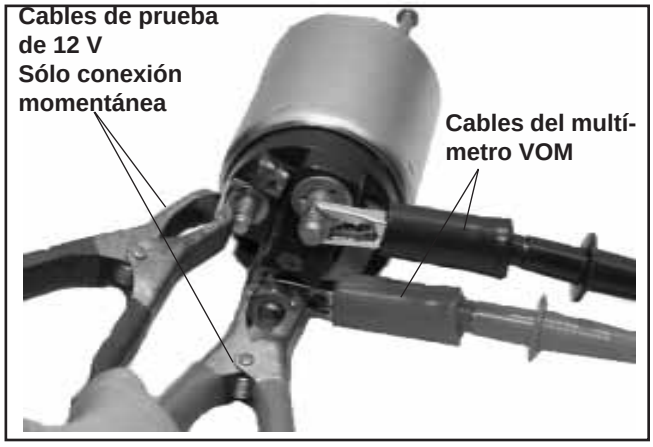


Figura 8-59. Prueba de continuidad de contacto del solenoide/bobina de arranque.

Prueba 3. Prueba de la función de la bobina de retención del solenoide.
Conecte un cable de prueba de 12 V al terminal de pala plano **S/start** del solenoide y el otro cable al cuerpo o la superficie de montaje del solenoide. Seguidamente empuje manualmente el émbolo **In** (hacia dentro) y compruebe si la bobina **Hold-in** sujeta el émbolo replegado. Ver Figura 8-60. No permita que los cables de prueba permanezcan conectados al solenoide durante un período de tiempo prolongado. Si el émbolo no permanece replegado, debe cambiarse el solenoide.

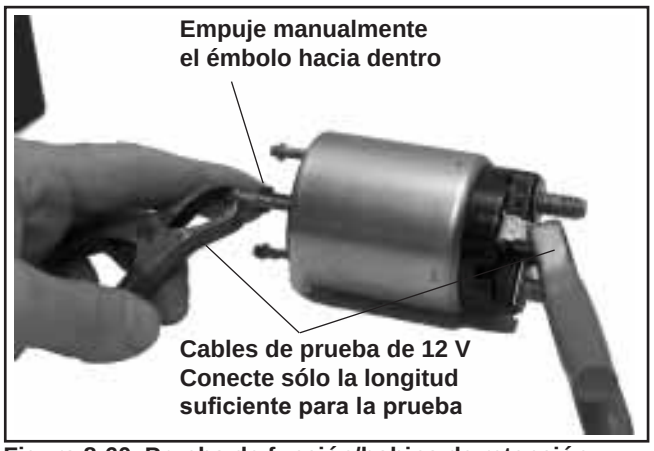


Figura 8-60. Prueba de función/bobina de retención.

Prueba 4. Prueba de continuidad de contacto/bobina de retención del solenoide.
Use un óhmetro ajustado a la escala audible o Rx2K, y conecte los dos cables del óhmetro a los dos terminales grandes del montante. Ejecute la prueba anterior (3) y compruebe la continuidad. Ver Figura 8-61. El medidor debe indicar continuidad, si no indica continuidad debe cambiarse el solenoide. Repita la prueba varias veces para confirmar el estado.

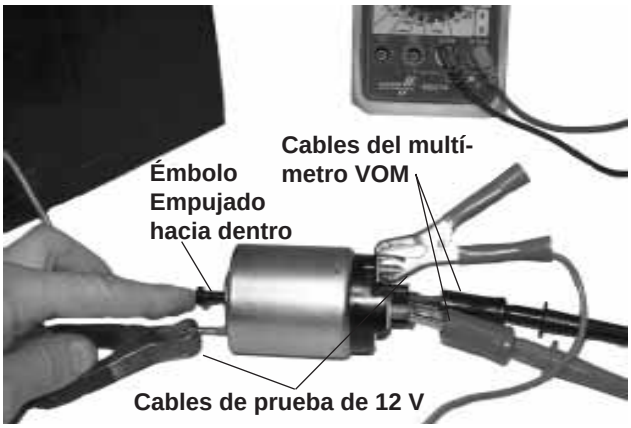


Figura 8-61. Prueba de contacto del solenoide/bobina de retención.

Sección 9
Desmontaje

ADVERTENCIA: ¡Arranque accidental!
Desactivación del motor. El arranque accidental puede provocar lesiones graves o la muerte. Antes de realizar cualquier trabajo en el motor o en el equipo, desactive el motor como se indica a continuación: 1) Desconecte los cables de las bujías. 2) Desconecte el cable del polo negativo (-) de la batería.

General

Para el desmontaje completo del motor se recomienda observar la siguiente secuencia. Este procedimiento puede variar en función de las distintas opciones o equipos específicos.

Limpie bien todas las piezas una vez desmontado el motor. Solo se podrá inspeccionar y comprobar el estado de desgaste o los daños de las piezas si están limpias. Existen muchos productos de limpieza en el mercado que quitan con rapidez la grasa, el aceite y la suciedad de las piezas del motor. Cuando utilice uno de estos productos, observe las instrucciones y precauciones de seguridad del fabricante.

Antes de volver a montar y poner en servicio el motor, compruebe que no quedan restos del producto de limpieza. Estos productos, incluso en pequeñas cantidades, pueden anular las propiedades lubricantes del aceite del motor.

Secuencia de desmontaje típica

1. Desmontaje de la bujía.
2. Drenaje del aceite y desmontaje del filtro de aceite.
3. Desmontaje del silenciador.
4. Desmontaje del filtro de aire.
5. Desmontaje del soporte de control del acelerador.
6. Desmontaje del carburador y la palanca del regulador.
7. Desmontaje del tanque de combustible.
8. Desmontaje del motor de arranque retráctil.
9. Desmontaje de la bomba de combustible.
10. Desmontaje del motor de arranque eléctrico.
11. Desmontaje del rectificador-regulador.
12. Desmontaje del sistema Oil Sentry.
13. Desmontaje de la tapa de la válvula.
14. Desmontaje del deflector de la culata.
15. Desmontaje de la carcasa del ventilador y los deflectores.
16. Desmontaje del adaptador del carburador y el deflector de calor.
17. Desmontaje del módulo de encendido.
18. Desmontaje de la tubería de combustible.
19. Desmontaje de la culata, las varillas de empuje y la junta.
20. Desmontaje de la copa de accionamiento, la rejilla de filtro, el volante y el ventilador.
21. Desmontaje del estátor y el haz de cables.
22. Extracción de la placa de cierre.
23. Desmontaje del árbol de levas y los levantaválvulas hidráulicos.
24. Desmontaje del eje compensador.
25. Desmontaje del pistón y la biela.
26. Desmontaje del cigüeñal.
27. Desmontaje del sello de aceite del lado del volante.
28. Desmontaje del eje transversal y el engranaje del regulador.

Desconexión del cable de la bujía

NOTA: Tire del capuchón solamente, para evitar daños al cable de la bujía.

Drenaje del aceite del cárter y desmontaje del filtro de aceite

1. Quite el tapón de drenaje y el tapón de llenado con varilla. Ver Figura 9-1.
2. Deje tiempo suficiente para que salga todo el aceite del cárter y del filtro de aceite.
3. Desmonte y deseche el filtro de aceite.

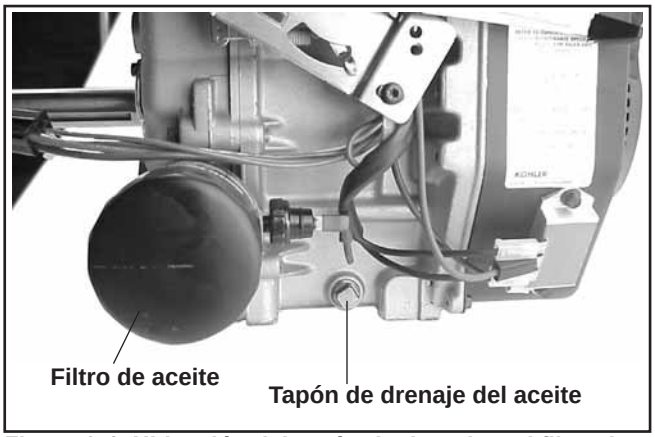


Figura 9-1. Ubicación del tapón de drenaje y el filtro de aceite.

Desmontaje del silenciador

1. Quite los cuatro tornillos hexagonales con reborde que fijan el silenciador a los soportes de montaje superior e inferior. Ver Figuras 9-2 y 9-3.

2. Desmonte el silenciador de los soportes de montaje y del tubo de admisión y de escape.

3. Quite las dos tuercas hexagonales con reborde de los pernos de los puertos de escape y extraiga el tubo de admisión y de escape y la junta.

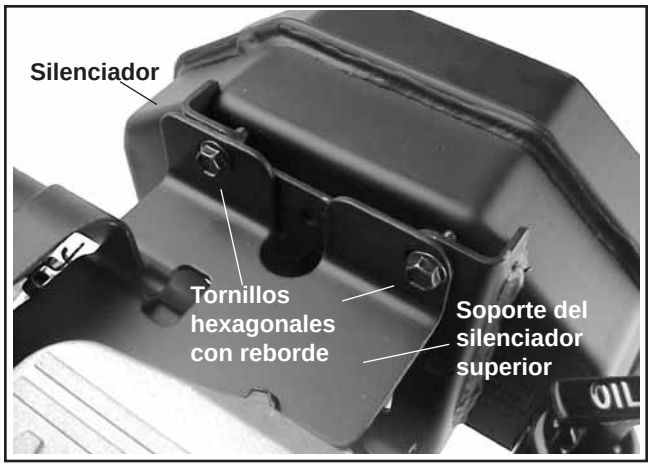


Figura 9-2. Extracción del silenciador.

Figura 9-3. Extracción del silenciador.

Desmontaje del filtro de aire

1. Desmonte la rueda y la tapa del filtro de aire. Ver Figura 9-4.

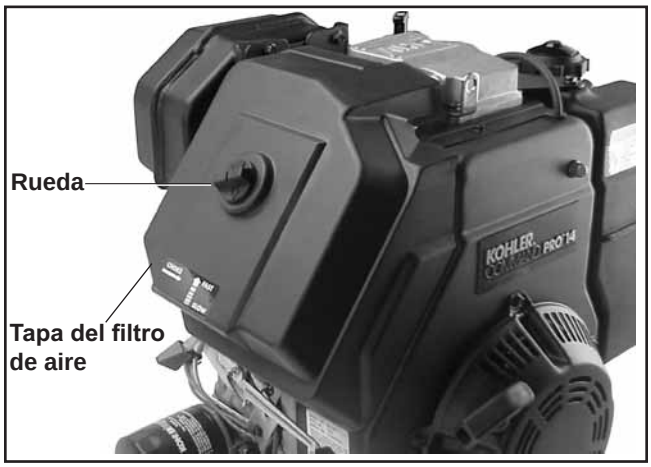


Figura 9-4. Desmontaje de la tapa del filtro de aire.

2. Quite la tuerca de mariposa, la arandela, la tapa del filtro, el filtro y el prefiltro. Ver Figura 9-5.

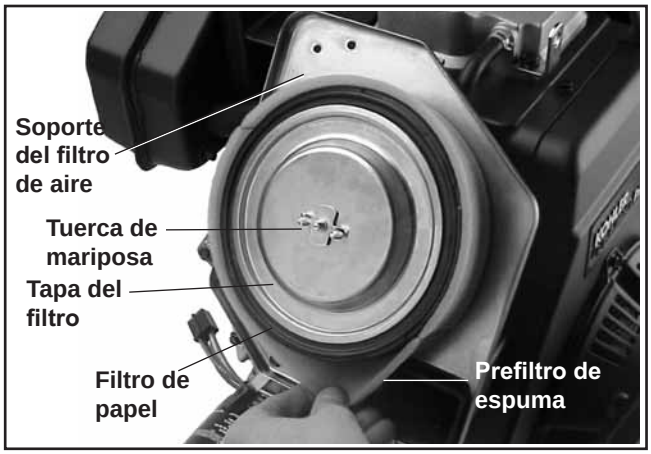


Figura 9-5. Desmontaje de los elementos del filtro de aire.

3. Quite las tuercas hexagonales con reborde de los pernos de montaje, y extraiga el soporte de montaje del filtro de aire, la copa antisalpicaduras o placa colectora y la junta, según el modelo. Ver Figura 9-6.

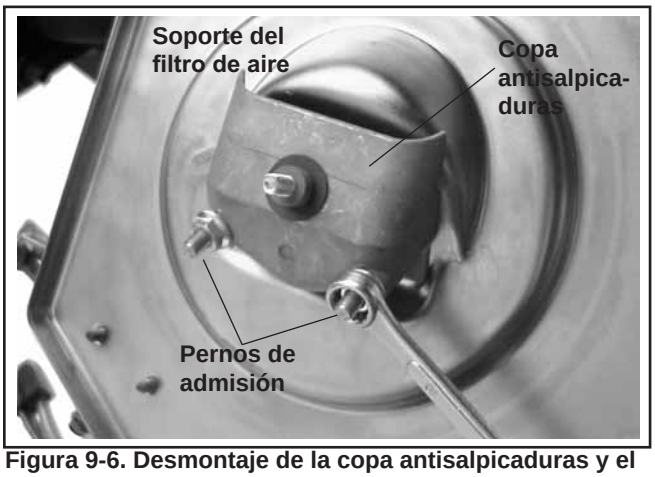


Figura 9-6. Desmontaje de la copa antisalpicaduras y el soporte del filtro de aire.

4. Afloje la abrazadera y desconecte el tubo del respirador de la tapa del balancín. Desmonte el soporte del filtro de aire de los pernos y desconecte el mecanismo articulado del estrangulador de la palanca del estrangulador en el carburador. Ver Figura 9-7.

Figura 9-7. Desmontaje del soporte del filtro de aire.

Desmontaje del soporte de control del acelerador

1. Quite los dos tornillos de montaje que fijan el soporte de control del acelerador y el cable de masa (algunos modelos) al cárter. Ver Figura 9-8.

2. Marque la ubicación del orificio del resorte del regulador y desenganche el resorte de la palanca del soporte de control del acelerador. Ver Figuras 9-8 y 9-9.

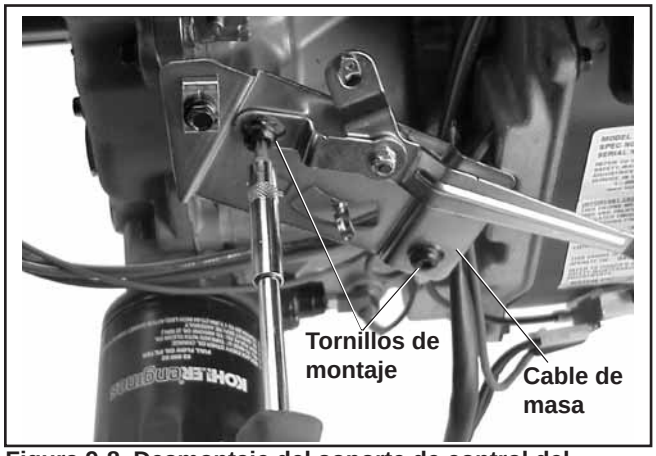


Figura 9-8. Desmontaje del soporte de control del acelerador.

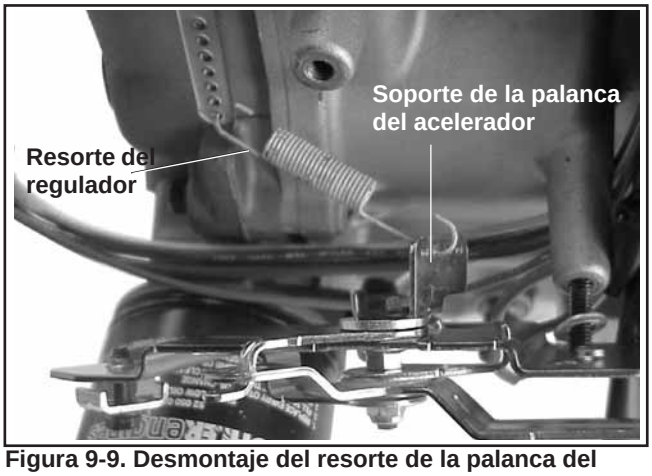


Figura 9-9. Desmontaje del resorte de la palanca del acelerador.

Desmontaje del carburador y la palanca del regulador

ADVERTENCIA: ¡Carburante explosivo!

Puede haber gasolina en el carburador y el sistema de combustible. La gasolina es muy inflamable y sus vapores pueden hacer explosión si se inflaman. Evite la presencia de chispas, llamas y otras fuentes de ignición cerca del motor.

1. Desconecte la tubería de combustible de la conexión de admisión del carburador. Ver Figura 9-10.

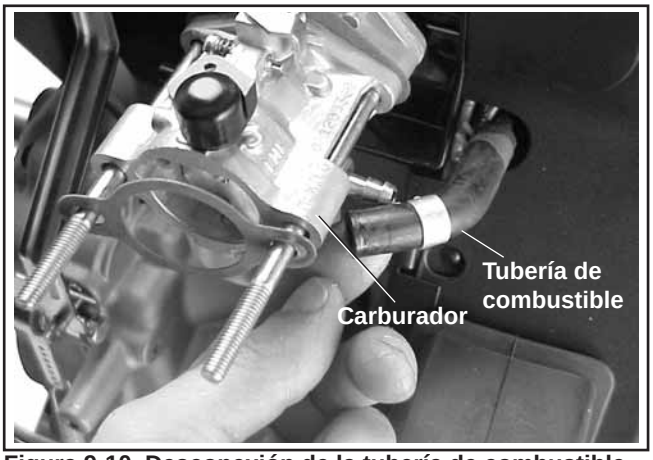


Figura 9-10. Desconexión de la tubería de combustible del carburador.

2. Afloje el tornillo que fija la palanca del regulador al eje transversal.

3. Desmonte el carburador y la palanca del regulador, con el mecanismo articulado acoplado, del motor. Ver Figura 9-11.

Figura 9-11. Desmontaje del carburador y la palanca del regulador.

Desmontaje del tanque de combustible

ADVERTENCIA: ¡Carburante explosivo!

Puede haber gasolina en el carburador y el sistema de combustible. La gasolina es muy inflamable y sus vapores pueden hacer explosión si se inflaman. Evite la presencia de chispas, llamas y otras fuentes de ignición cerca del motor.

1. Gire la válvula de corte de combustible a la posición OFF (horizontal). Desconecte la tubería de combustible de la válvula.

2. Quite las tuercas hexagonales con reborde del soporte inferior y los tornillos hexagonales con reborde del soporte superior del tanque de combustible. Ver Figura 9-12.

Tornillos de montaje del soporte superio
Válvula de corte
Tuercas hexagona-les con reborde del soporte inferior
Tanque de combustible

Figura 9-12. Desmontaje del tanque de combustible.

3. Desmonte el tanque de combustible.

Desmontaje del motor de arranque retráctil

1. Quite los cinco tornillos hexagonales con reborde y el motor de arranque retráctil. Ver Figura 9-13.

Figura 9-13. Desmontaje del motor de arranque retráctil.

Desmontaje de la bomba de combustible

ADVERTENCIA: ¡Carburante explosivo!

Puede haber gasolina en el carburador y el sistema de combustible. La gasolina es muy inflamable y sus vapores pueden hacer explosión si se inflaman. Evite la presencia de chispas, llamas y otras fuentes de ignición cerca del motor.

1. Desconecte la tubería de combustible de las conexiones de admisión y salida de la bomba de combustible. Ver Figura 9-14.

2. Quite los dos tornillos hexagonales con reborde, la bomba de combustible y la junta.

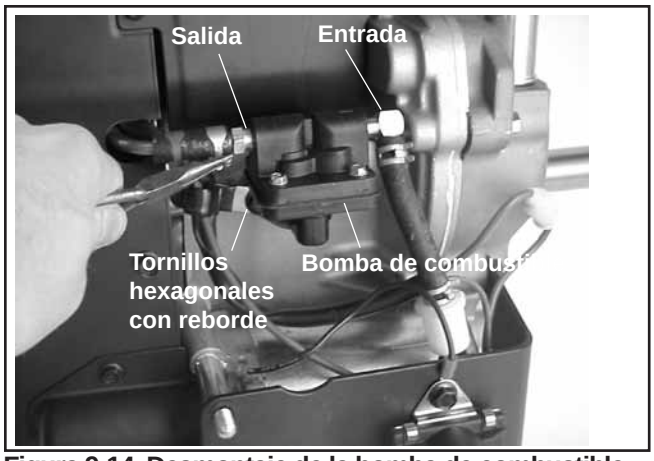


Figura 9-14. Desmontaje de la bomba de combustible.

Desmontaje del motor de arranque eléctrico

Motor de arranque eléctrico (transmisión tipo Bendix o cambio de solenoide)

1. Desconecte el cable conectado al terminal de clavija del motor de arranque, o ambos cables del solenoide en los motores de arranque de cambio de solenoide.

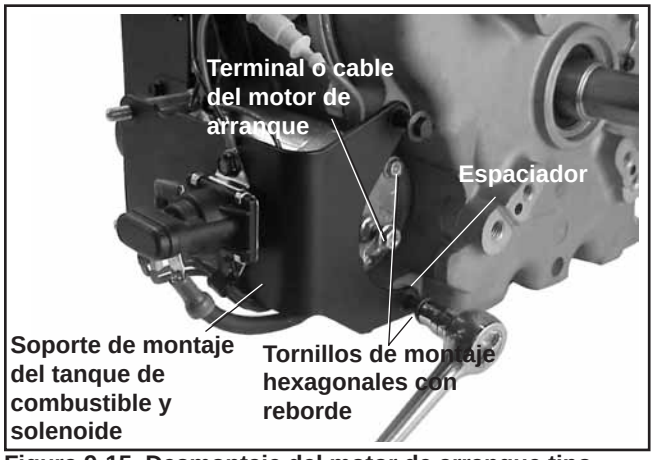

Terminal o cable del motor de arranque
Espaciador
Soporte de montaje del tanque de combustible y solenoide
Tornillos de montaje hexagonales con reborde

Figura 9-15. Desmontaje del motor de arranque tipo Bendix.

2. Si el motor de arranque está montado sobre pernos con un soporte de tanque de combustible o solenoide. Ver Figura 9-15.

   a. Quite los dos tornillos hexagonales con reborde a través de la placa de cierre. Observe la colocación de la arandela espaciadora detrás del soporte en el tornillo inferior. Ver Figura 9-15.

   b. Quite los tornillos que fijan la tapa del motor de arranque (piñón) a la carcasa del ventilador. Ver Figura 9-16.

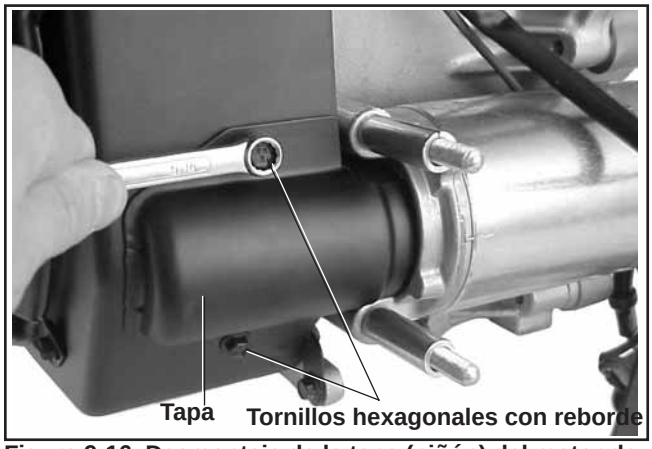


Figura 9-16. Desmontaje de la tapa (piñón) del motor de arranque.

   c. Deslice el motor de arranque y los espaciadores fuera de los pernos. Observe la posición del cable de masa (si lo hubiera). Ver Figura 9-17.

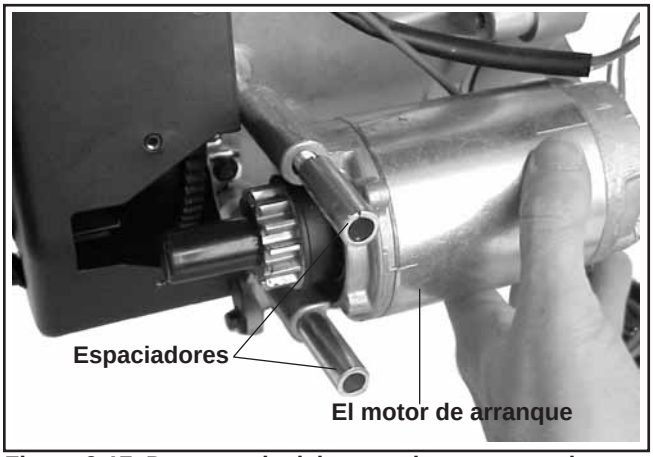


Figura 9-17. Desmontaje del motor de arranque y los espaciadores.

d. Si se requiere la extracción de los pernos de montaje, use las dos tuercas hexagonales con reborde de los pernos, apretadas reborde a reborde, para extraerlos. Ver Figura 9-18.

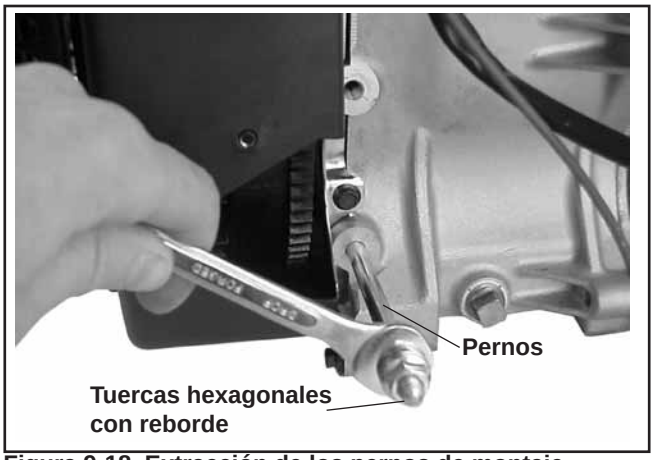


Figura 9-18. Extracción de los pernos de montaje.

Si el motor de arranque está montado con dos tornillos hexagonales con reborde, quite los tornillos y extraiga el motor de arranque de detrás de la tapa del piñón.

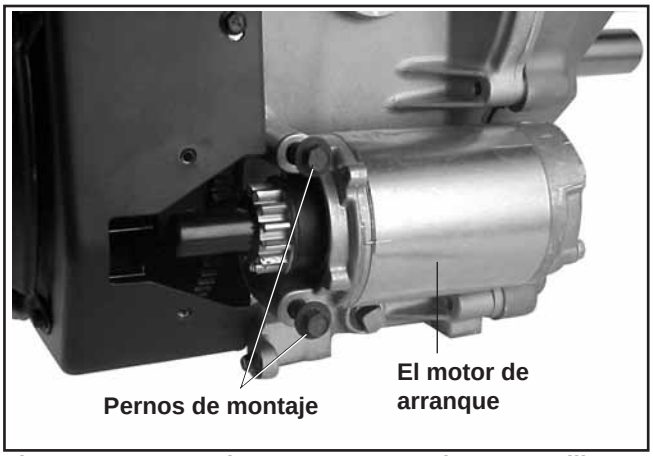


Figura 9-19. Motor de arranque montado con tornillos.

Desmontaje del rectificador-regulador

1. Desenchufe el conector o conectores del rectificador-regulador. Ver Figura 9-20.

2. Quite los dos tornillos hexagonales con resalte que fijan el rectificador-regulador y el cable de masa acoplado (sólo carcasas de ventilador no metálicas).

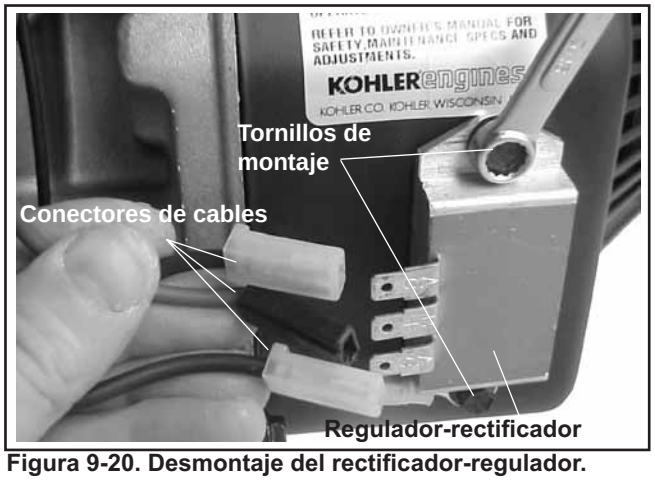


Figura 9-20. Desmontaje del rectificador-regulador.

Desmontaje del sistema Oil Sentry™

1. Desconecte el cable del interruptor de Oil Sentry™.

2. Extraiga el interruptor de Oil Sentry™ del adaptador del filtro de aceite o la sección del adaptador de la placa de cierre. Ver Figura 9-21.

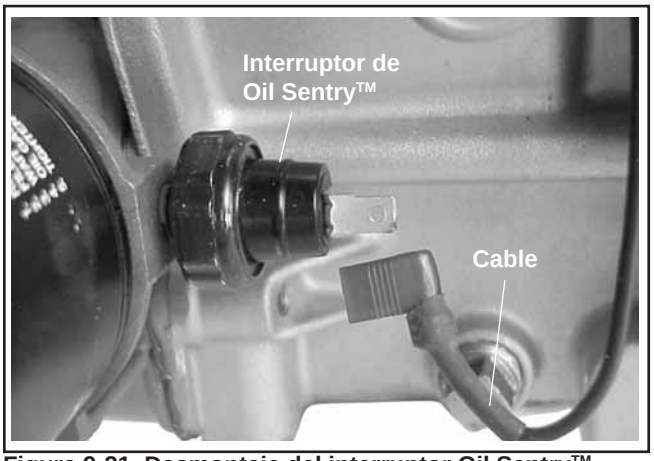


Figura 9-21. Desmontaje del interruptor Oil Sentry™.

Desmontaje de la tapa de la válvula

1. Quite los cinco tornillos hexagonales con reborde de la tapa de la válvula. Observe la orientación de montaje de los soportes acoplados (elevador, tanque de combustible, silenciador) y los espaciadores sueltos, si los hubiera. Ver Figura 9-22.

NOTA: La tapa de la válvula está sellada a la culata con un sellante de silicona RTV. Cuando quite la tapa de la válvula, tenga cuidado de no dañar las superficies de las juntas de la tapa y la culata. Para romper el sello RTV, sujete un bloque de madera contra una de las caras planas de la tapa de la válvula. Golpee firmemente la madera con una maza. Si el sello no se rompe y se suelta después de 1 o 2 intentos, repita el procedimiento por el otro lado.

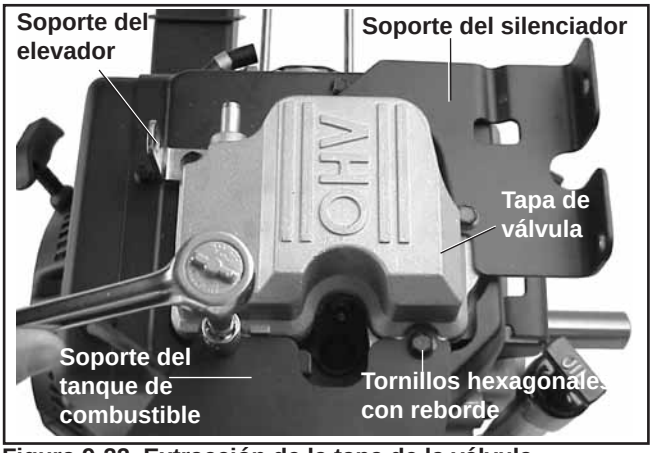


Figura 9-22. Extracción de la tapa de la válvula.

Desmontaje del deflector de la culata

1. Quite los tornillos hexagonales con resalte que fijan el deflector a la culata. Ver Figura 9-23. Desmontaje del deflector.

Figura 9-23. Desmontaje del deflector de la culata.

Desmontaje de la carcasa del ventilador y los deflectores

1. Quite los tornillos hexagonales con reborde de la carcasa del ventilador y los deflectores. Desconecte el haz de cables del interruptor de llave, si lo hubiera. Desmonte la carcasa del ventilador, el tubo de admisión y los deflectores. Ver Figuras 9-24, 9-25, y 9-26.

Figura 9-24. Desmontaje del deflector de la culata del lado de admisión.

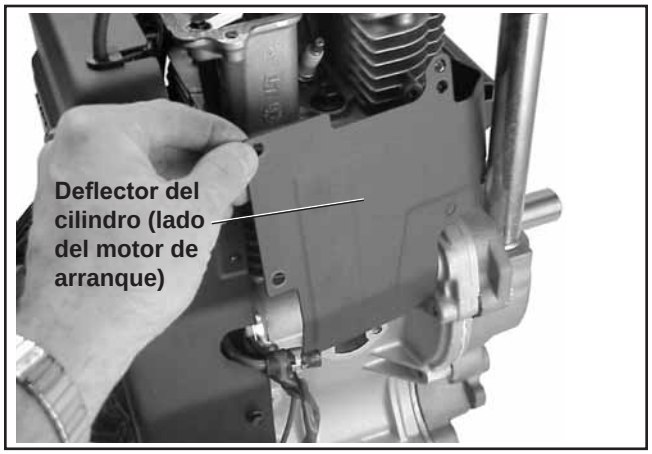


Figura 9-25. Desmontaje del deflector de la culata del lado del motor de arranque.

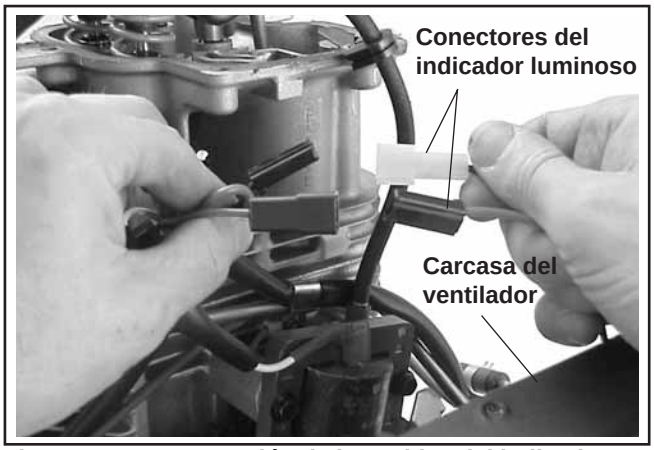


Figure 9-26. Desconexión de los cables del indicador luminoso y extracción de la carcasa del ventilador.

9

Desmontaje del adaptador del carburador y el deflector de calor

1. Quite los dos tornillos de cabeza hueca que fijan el adaptador del carburador, las juntas y el deflector de calor a la culata. Ver Figura 9-27.

2. Desmonte el adaptador del carburador, la protección térmica y las juntas del motor. Ver Figura 9-27.

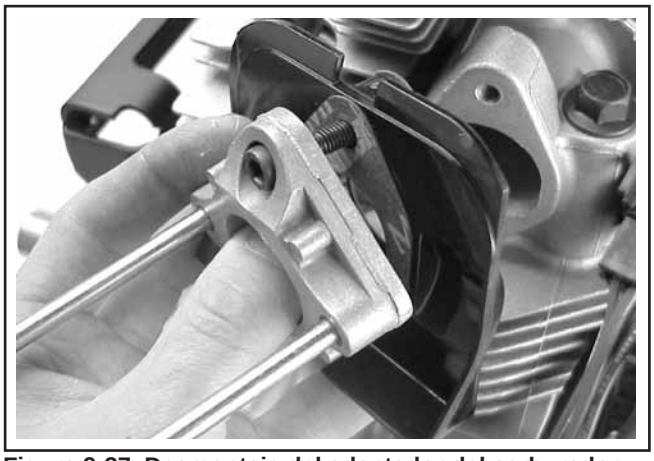


Figura 9-27. Desmontaje del adaptador del carburador y el deflector de calor.

Desmontaje del módulo de encendido.

1. Desconecte el cable de corte del terminal del módulo de encendido. Ver Figura 9-28.

2. Gire la magneto del volante y sáquela del módulo.

3. Quite los dos tornillos hexagonales con resalte y el módulo de encendido.

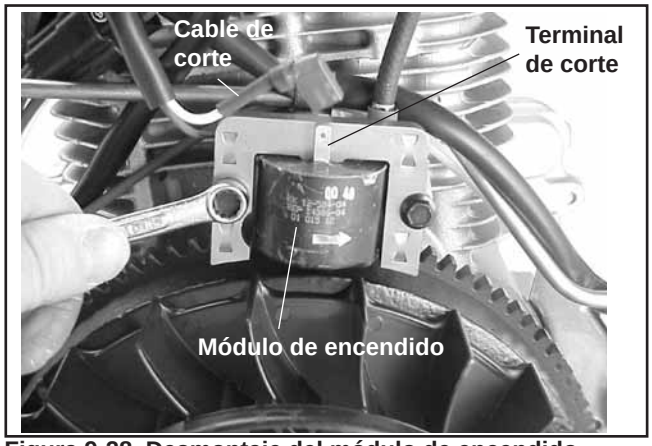


Figura 9-28. Desmontaje del módulo de encendido.

Desmontaje de la tubería de combustible

1. Quite el tornillo hexagonal con reborde, la pinza y la tubería de combustible. Ver Figura 9-29.

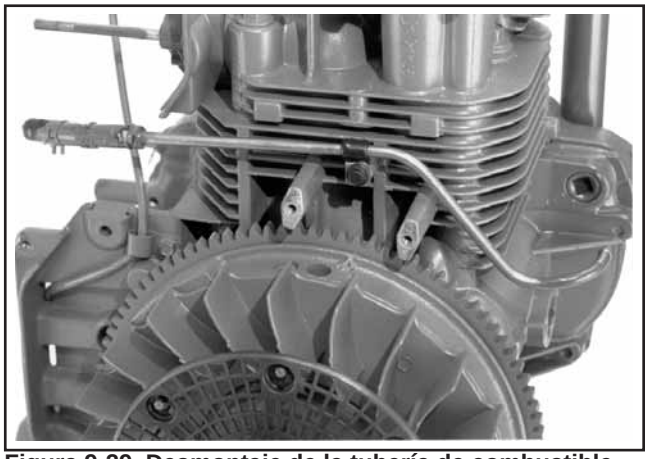


Figura 9-29. Desmontaje de la tubería de combustible.

Desmontaje de la culata

1. Quite los tornillos hexagonales con reborde, el espaciador (del tornillo por el puerto de escape), la culata, las varillas de empuje y la junta de la culata. Ver Figuras 9-30 y 9-31. Marque las varillas de empuje para su montaje. Deseche los tornillos. No lo vuelva a utilizar.

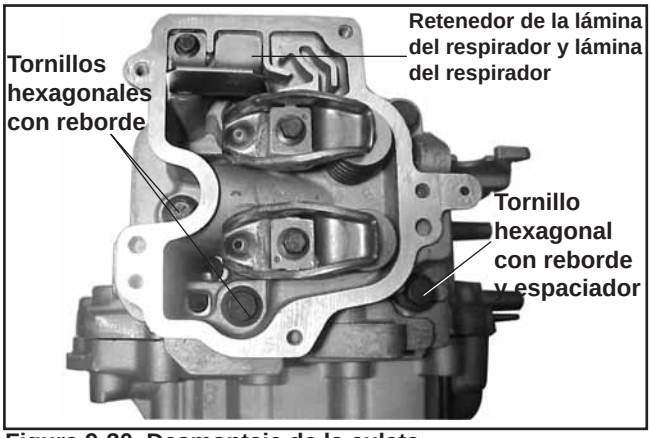

Retenedor de la lámina del respirador y lámina del respirador
Tornillos hexagonales con reborde
Tornillo hexagonal con reborde y espaciador

Figura 9-30. Desmontaje de la culata.

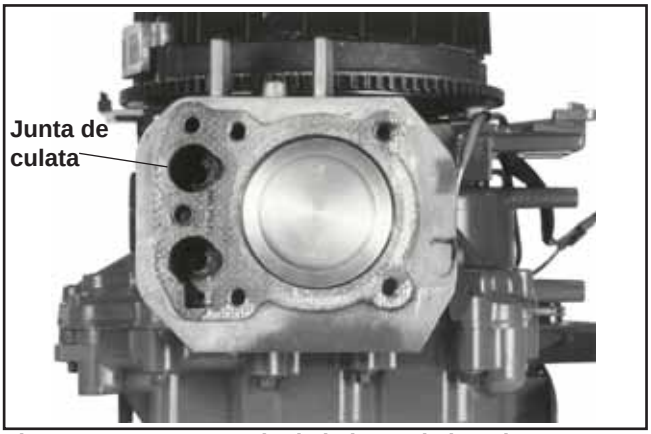


Figura 9-31. Desmontaje de la junta de la culata.

Desmontaje de la culata

Se utilizan dos tipos básicos de culatas. Un tipo utiliza una disposición de puente de balancines, como se muestra en la Figura 9-33. El segundo tipo usa conjuntos de balancines montados individualmente, con o sin placa de guía, en lugar de un puente. Este tipo se muestra en la Figura 9-32. Los componentes son exclusivos para cada estilo de culata. Siga el procedimiento correspondiente según el tipo de configuración de culata de que se trate.

NOTA: Antes del desmontaje, marque todas las piezas del tren de válvulas que vaya a volver a utilizar para montarlas después en la misma posición.

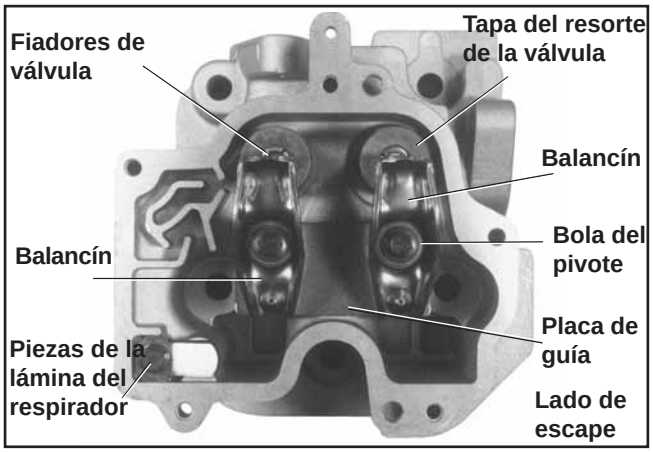


Figura 9-32. Culata con pivotes o balancines montados individualmente.

1. Desmonte la bujía. Ver Figura 9-33.

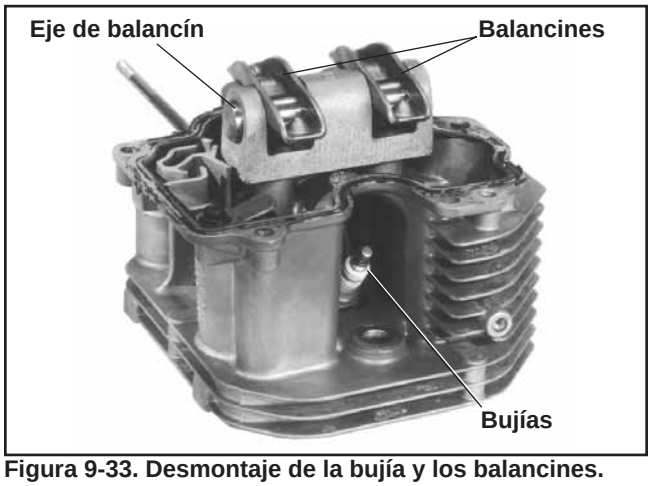


Figura 9-33. Desmontaje de la bujía y los balancines.

2. Quite el tornillo hexagonal con reborde, el retenedor de lámina del respirador y la lámina del respirador.

3. **Culatas dotadas con puente de balancines** - Figura 9-33.

   a. Desmonte el eje de balancín (del lado del respirador de la culata), y los balancines.

   b. Quite los dos tornillos de cabeza hueca y el puente de balancines. Ver Figura 9-35.

   Culatas con pivotes o balancines montados individualmente - Figura 9-32.

   c. Quite los tornillos hexagonales con reborde que fijan los conjuntos de balancín y pivote, y la placa de guía (si está incluida), a la culata.

4. Desmonte las válvulas.

   a. Comprima los resortes de válvulas con un compresor de resortes. Ver Figura 9-32.

   b. Desmonte los fiadores, las tapas de los resortes, los resortes, los retenedores* o el rotador de la válvula de escape, (sólo modelos antiguos), y el sello del vástago de la válvula de admisión*.

   *No se utiliza en algunos modelos.

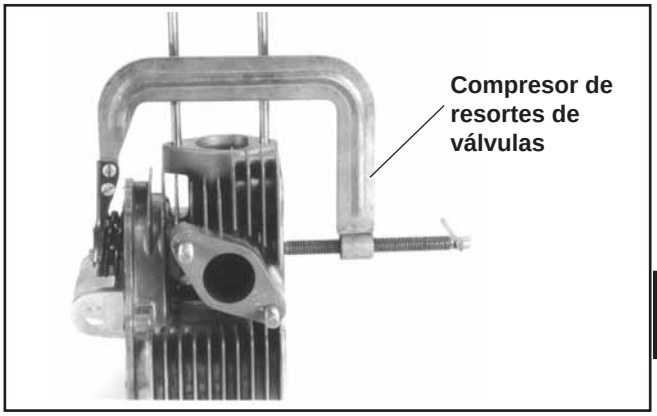


Figura 9-34. Desmontaje de las válvulas con un compresor de resortes de válvula.

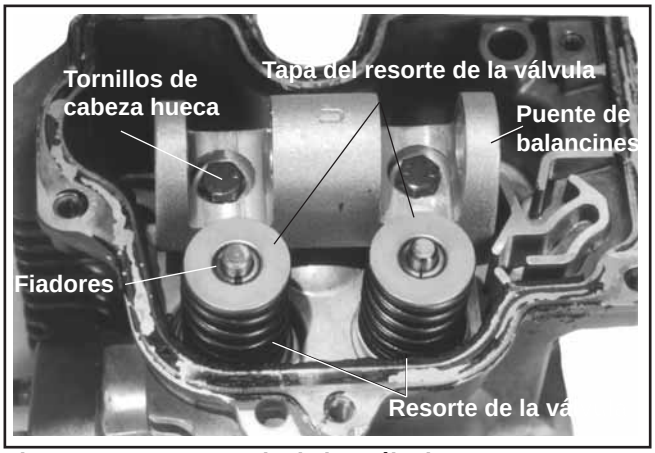


Figura 9-35. Desmontaje de las válvulas.

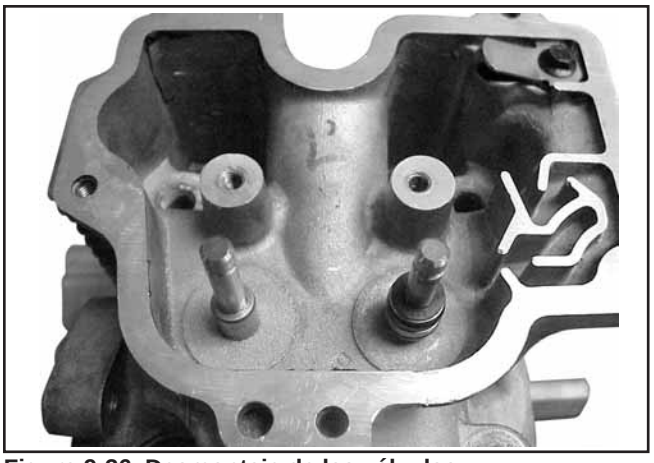


Figura 9-36. Desmontaje de las válvulas.

Desmontaje de la copa de accionamiento, la rejilla de filtro, el volante y el ventilador

NOTA: Utilice siempre una llave de correa para volante o una herramienta de sujeción para sujetar el volante mientras afloja o aprieta los tornillos de retención del volante y del ventilador. No introduzca barras ni cuñas entre los álabes del ventilador de refrigeración, pues podría romperlos o dañarlos.

NOTA: Utilice siempre un extractor para desmontar el volante del cigüeñal. No golpee el cigüeñal o el volante, ya que estas piezas puede romperse o dañarse.

1. Quite el tornillo hexagonal con reborde, la arandela y la copa de accionamiento del motor de arranque de retroceso*. Ver Figura 9-37.

   *No se utiliza en modelos solamente con arranque eléctrico. On estos modelos se debe desmontar la rejilla de filtro primero, para acceder al tornillo hexagonal con reborde y la arandela.

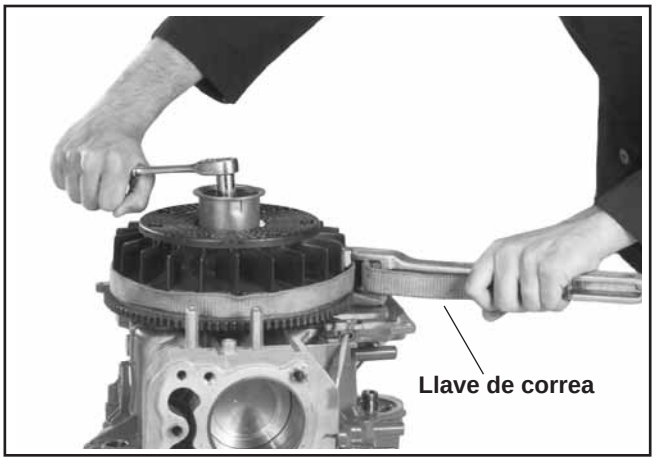


Figura 9-37. Extracción del tornillo de retención del volante y la copa de accionamiento.

2. Suelte y desmonte la rejilla de filtro del ventilador.

3. Desmonte el volante del cigüeñal con un extractor. Ver Figura 9-38.

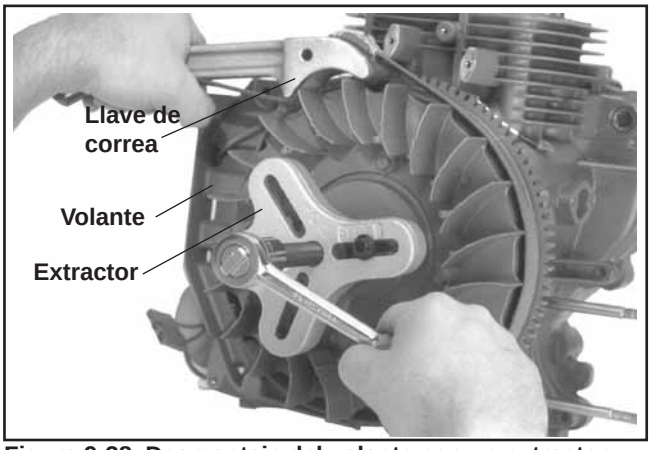


Figura 9-38. Desmontaje del volante con un extractor.

4. Quite los cuatro tornillos hexagonales con reborde y el ventilador del volante. Ver Figura 9-39.

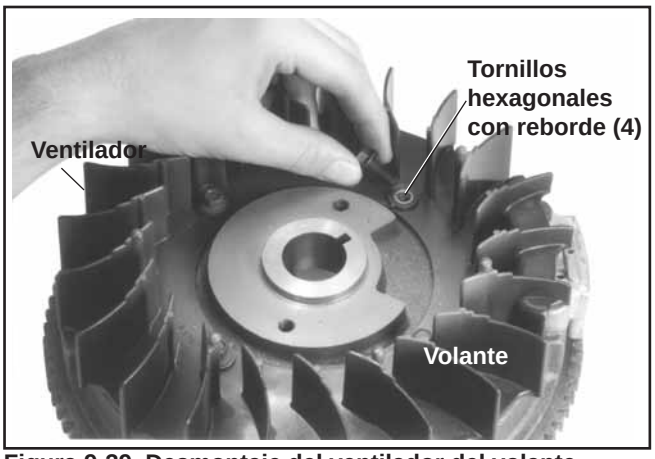


Figura 9-39. Desmontaje del ventilador del volante.

Desmontaje del estátor y el haz de cables

1. Quite los cables del estátor del cuerpo del conector.

2. Extraiga el tornillo hexagonal con reborde y la pinza que sujetan los cables del estátor al cárter. Ver Figura 9-40.

3. Extraiga el tornillo hexagonal con reborde y la pinza que sujetan el cable de corte al cárter. Quite los cuatro tornillos de cabeza hueca y el estátor.

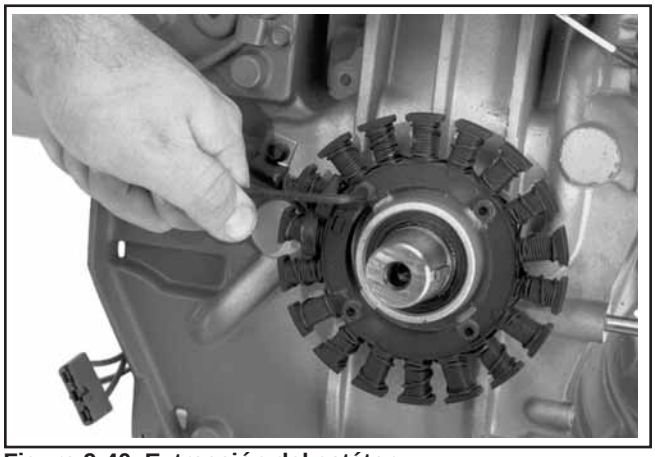


Figura 9-40. Extracción del estátor.

Extracción de la placa de cierre

1. Extraiga los doce tornillos hexagonales con reborde que sujetan la placa de cierre al cárter. Ver Figura 9-41.

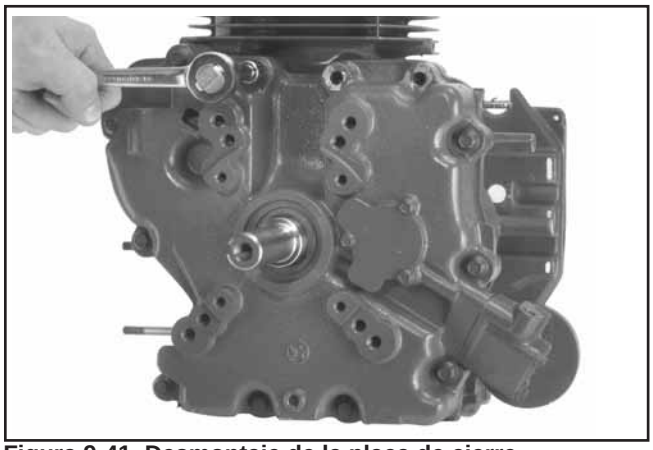


Figura 9-41. Desmontaje de la placa de cierre.

2. Localice las muescas de separación en la costura de la placa de cierre y el cárter. Ver Figura 9-42. Apalanque la placa de cierre desde el cárter utilizando un destornillador de boca plana grande.

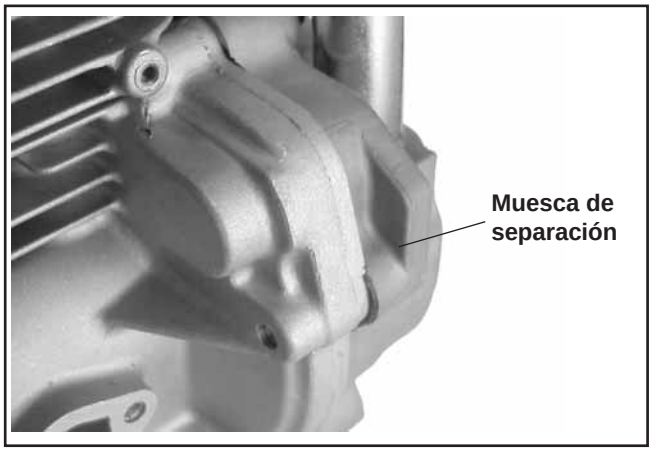


Figura 9-42. Muesca de separación de la placa de cierre y el cárter.

NOTA: Introduzca el destornillador únicamente en las muescas de separación. No apalanque por las superficies de las juntas de la placa de cierre o el cárter, pues esto podría ocasionar fugas.

Desmontaje del recogedor de aceite, la válvula de alivio de presión del aceite, la bomba de aceite y el sello de aceite

1. Desmonte el sello de aceite de la placa de cierre. Ver Figura 9-43.

2. Extraiga el tornillo hexagonal con reborde, la pinza, el recogedor de aceite y la junta tórica.

3. Identifique el tipo de válvula de alivio de presión de aceite utilizada. Si el conjunto de válvula de alivio es como el mostrado en la Figura 9-44, extraiga el tornillo de cabeza hueca, la abrazadera de retención, el cuerpo de la válvula, el pistón y el resorte. Si la válvula de alivio es como la mostrada en la Figura 9-44, no es necesario desmontarla. Ver la nota en la página siguiente.

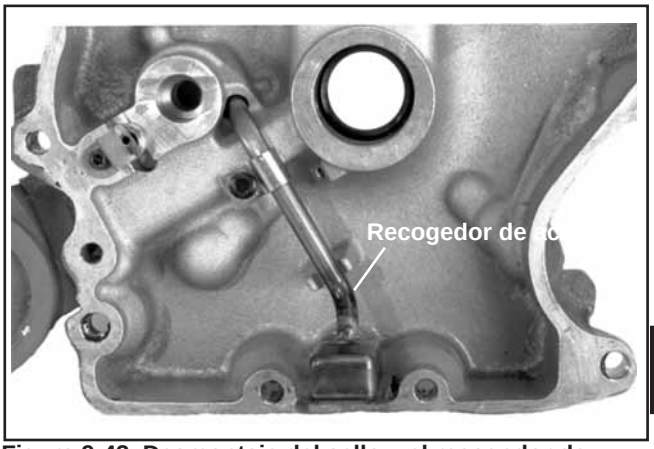


Figura 9-43. Desmontaje del sello y el recogedor de aceite.

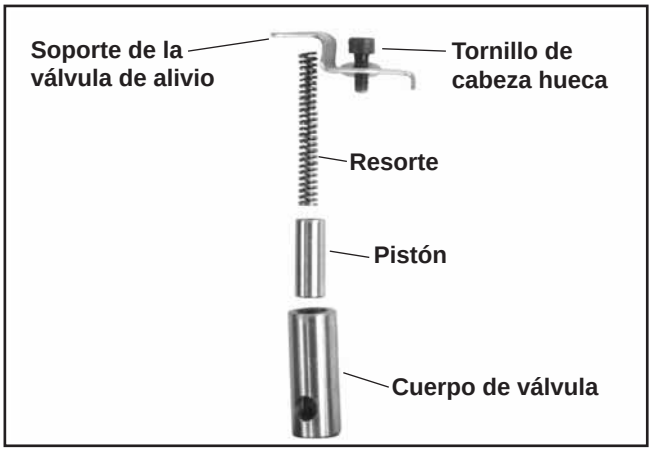


Figura 9-44. Desmontaje del cuerpo de la válvula de alivio de presión de aceite, el pistón y el resorte (estilo anterior).

Figura 9-45. Modelo posterior de válvula de alivio de presión del aceite.

***NOTA:** Las válvulas de alivio de presión de aceite del estilo posterior de una pieza (Figura 9-45) están fijadas en su sitio y no requieren su extracción a menos que sea para sustituirlas.

4. Quite los tres tornillos hexagonales con reborde, la tapa de la bomba de aceite, la junta tórica y los rotores de la bomba. Ver Figura 9-46.

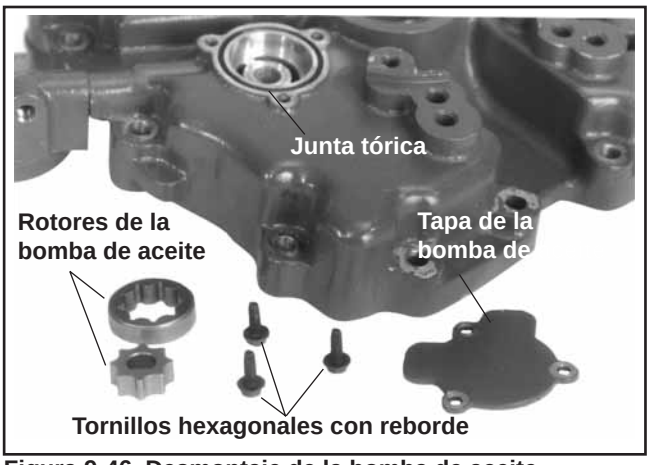


Figura 9-46. Desmontaje de la bomba de aceite.

Desmontaje del árbol de levas y los levantaválvulas hidráulicos

1. Desmonte el árbol de levas y la chapa de ajuste. Ver Figura 9-47.

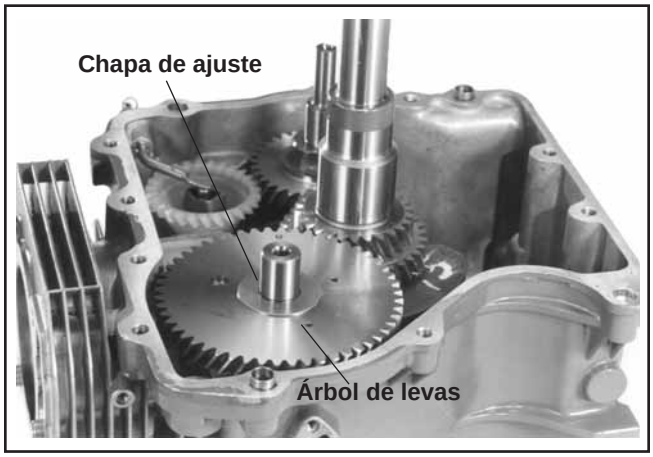


Figura 9-47. Desmontaje del árbol de levas.

2. Marque o identifique los levantaválvulas hidráulicos como de admisión o de escape. Ver Figura 9-48. Extraiga los levantaválvulas del cárter.

NOTA: El levantaválvulas hidráulico de admisión es el más alejado de la superficie de la junta del cárter. El levantaválvulas hidráulico de escape es el más cercano a la superficie de la junta del cárter.

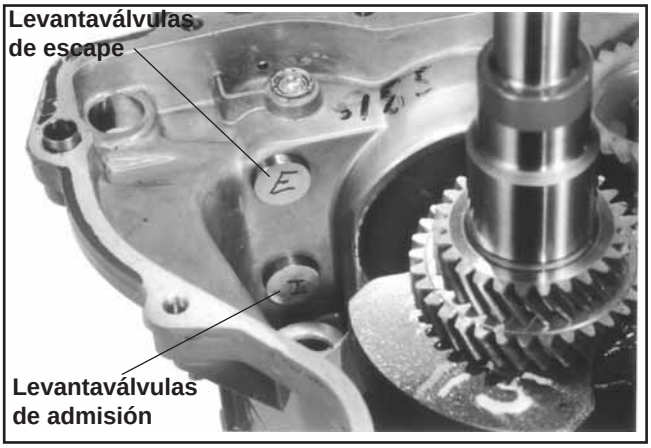


Figura 9-48. Identificación de los levantaválvulas hidráulicos.

NOTA: No utilice un imán para extraer los levantaválvulas hidráulicos.

NOTA: Algunas aplicaciones no requieren desmontar la culata para la sustitución del levantaválvulas.

Desmontaje del eje compensador

1. Desmonte el eje compensador del cárter. Ver Figura 9-49.

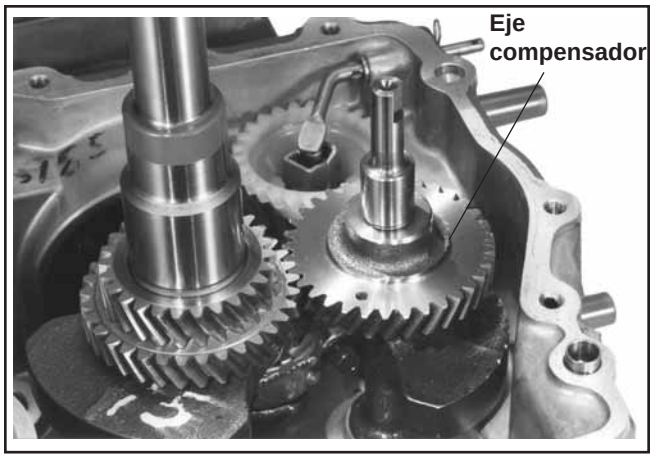


Figura 9-49. Extracción del eje compensador.

Desmontaje de la biela y el pistón

1. Desmonte los dos tornillos hexagonales con resalte y el sombrerete de la biela. Ver Figura 9-50.

   NOTE: Si observa un cordón de carbón en la parte superior del orificio, quítelo con un escariador antes de intentar sacar el pistón.

2. Empujando con cuidado, saque la biela y el pistón fuera del cigüeñal y del orificio del cilindro.

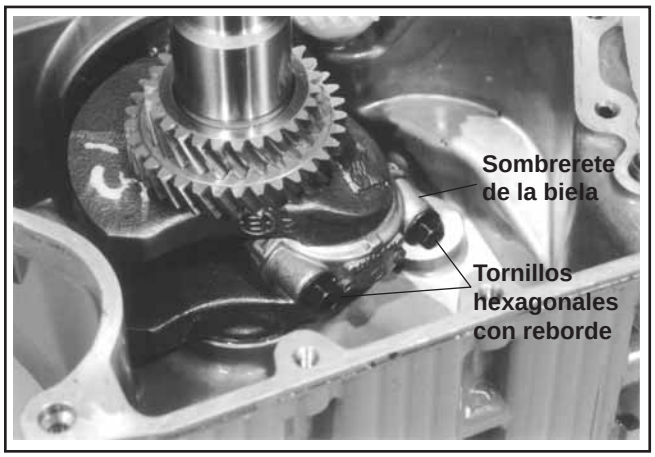


Figura 9-50. Desmontaje de la biela.

Desmontaje del pistón de la biela

1. Quite el retén del bulón y el bulón. Separe el pistón de la biela. Ver Figura 9-51.

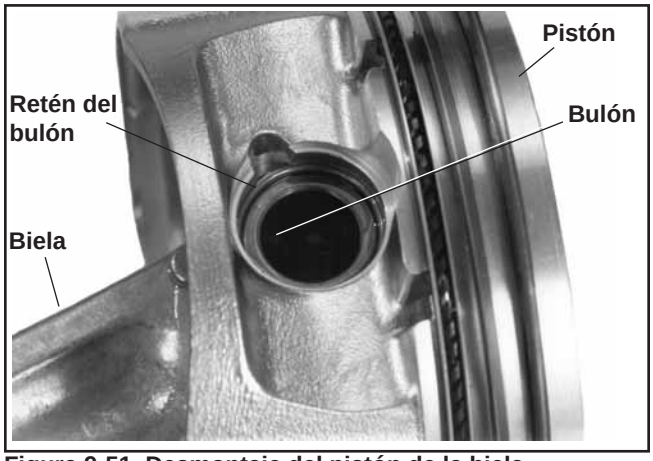


Figura 9-51. Desmontaje del pistón de la biela.

Desmontaje de los segmentos

1. Extraiga los segmentos de compresión superior e intermedio con un expansor de segmentos. Ver Figura 9-52.

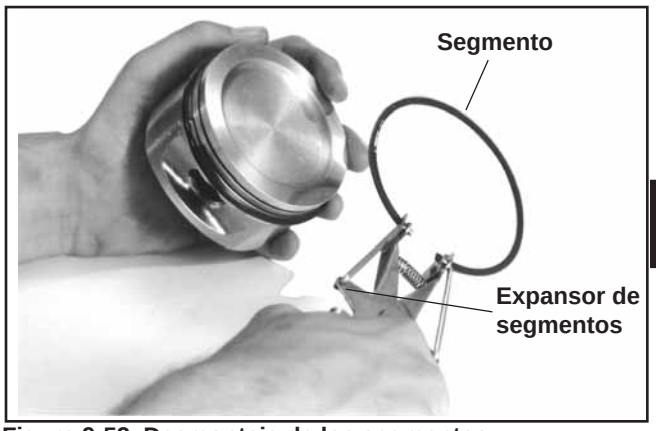


Figura 9-52. Desmontaje de los segmentos.

2. Desmonte las guías del segmento de aceite. Seguidamente, quite el espaciador de las guías.

Desmontaje del cigüeñal

1. Desmonte la chaveta semicircular del lado del volante del cigüeñal.

2. Desmonte el cigüeñal del cárter. Ver Figura 9-53.

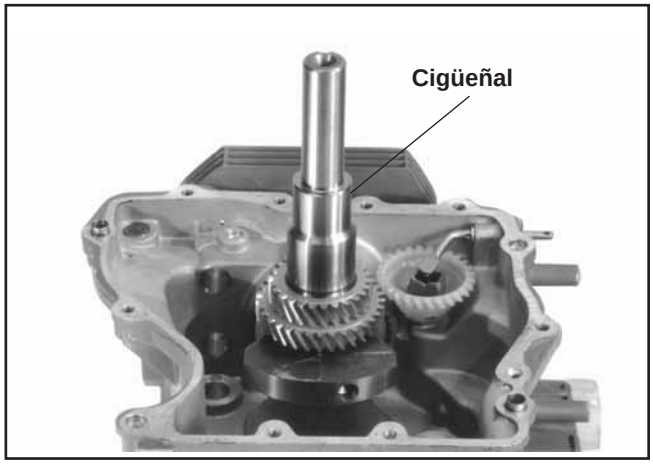


Figura 9-53. Extracción del cigüeñal.

Desmontaje del sello de aceite del lado del volante

1. Quite el sello de aceite del cárter.

Desmontaje del eje transversal y el engranaje del regulador

1. Quite el pasador de enganche y la arandela del eje transversal del regulador. Ver Figura 9-54.

2. Extraiga el eje transversal y la arandela del cárter.

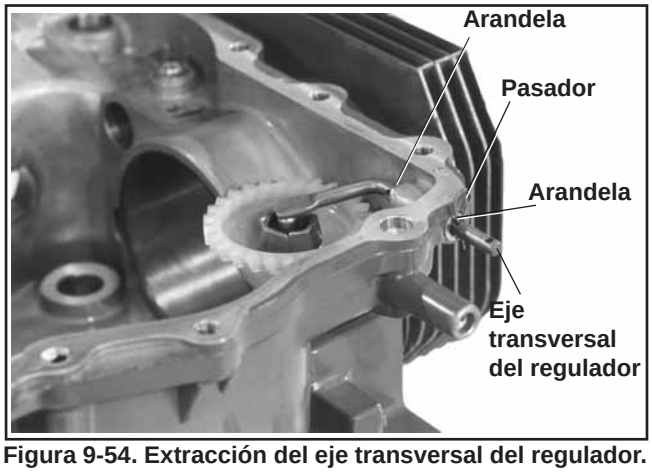


Figura 9-54. Extracción del eje transversal del regulador.

3. Quite el sello de aceite del eje transversal del regulador del cárter. Ver Figura 9-55.

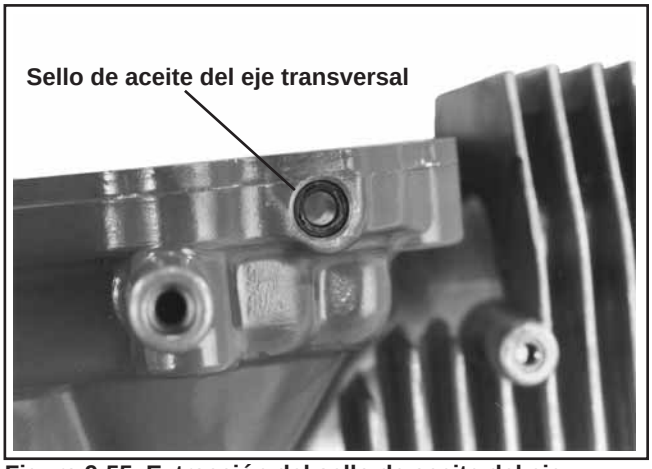


Figura 9-55. Extracción del sello de aceite del eje transversal.

4. Si es necesario, desmonte el engranaje del regulador y el pasador de regulación. Ver Figura 9-56.

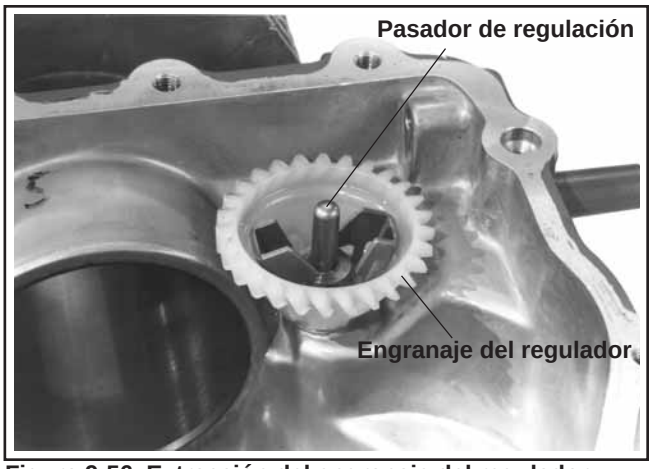


Figura 9-56. Extracción del engranaje del regulador.

NOTA: El engranaje del regulador se sujeta a su eje mediante pequeñas pestañas moldeadas en el engranaje. Cuando se extrae el engranaje del eje, estas pestañas se rompen. Esto exigirá la sustitución del engranaje, por lo que sólo debe extraer el engranaje si es absolutamente necesario (por ejemplo, cuando se requiere rectificación, una reconstrucción importante del motor, etc.).

Sección 10
Inspección y reacondicionamiento

En la presente sección se describe el funcionamiento, la inspección y la reparación y reacondicionamiento de los principales componentes internos del motor. En esta sección no se contemplan los siguientes componentes por estar descritos en secciones específicas: Se describen en sus propias secciones:

Filtro de aire. Sección 4
Carburador y regulador externo. Sección 5
Encendido, carga y motor de arranque eléctrico. Sección 8

Limpie bien todas las piezas. Solo se podrá inspeccionar y comprobar el estado de desgaste o los daños de las piezas si están limpias. Existen muchos productos de limpieza en el mercado que quitan con rapidez la grasa, el aceite y la suciedad de las piezas del motor. Cuando utilice uno de estos productos, observe las instrucciones y precauciones de seguridad del fabricante. Antes de volver a montar y poner en servicio el motor, compruebe que no quedan restos del producto de limpieza. Estos productos, incluso en pequeñas cantidades, pueden anular las propiedades lubricantes del aceite del motor.

Utilice un producto para desmontar juntas en aerosol, decapante para pintura o diluyente de lacas para eliminar los restos de adhesivo. Aplique el disolvente, deje tiempo para que actúe y luego cepille la superficie con un cepillo metálico de **latón**. Después de eliminar los restos de adhesivo, limpie la superficie con alcohol isopropílico, diluyente de laca o un limpiador de contacto eléctrico en aerosol. **No** rasque las superficies, pues las estrías, rayas o rebabas podrían provocar fugas. Ver el Boletín de Mantenimiento 252 para obtener más información.

Si desea información adicional, consulte la Guía para la reconstrucción del motor (TP-2150-A). Para registrar los resultados de las inspecciones podrá utilizar también la Guía de mediciones (TP-2159-B) y el Registro de datos de las inspecciones del motor (TP-2435)
.

Mecanismo de descompresión automática

Este motor está dotado de un mecanismo de **descompresión automática**. Este mecanismo disminuye la compresión durante el arranque para facilitar la operación.

Funcionamiento

El mecanismo de descompresión automática se compone de un conjunto de palanca y pasador de control acoplado al engranaje del árbol de levas. A la velocidad de arranque (700 rpm o inferior), el pasador de control sobresale por encima del lóbulo de la leva de escape. Esto impulsa a la válvula de escape fuera de su asiento durante la primera parte de la carrera de compresión. La compresión reducida produce un régimen de compresión eficaz aproximado de 2:1 durante el arranque.

Después del arranque, la velocidad del motor aumenta a más de 700 rpm. La fuerza centrífuga mueve la palanca y el pasador de control se introduce en el hueco del lóbulo de la leva de escape. Cuando está en el hueco, el pasador de control no tiene ningún efecto sobre la válvula de escape y el motor funciona a plena potencia.

Cuando el motor se para, el resorte empuja el conjunto de palanca y pasador de control a la posición de descompresión, dispuesto para el siguiente arranque.

Árbol de levas

Inspección y mantenimiento

Inspeccione los dientes de engranaje del árbol de levas. Si están desgastados, astillados o falta alguno, se deberá cambiar el árbol de levas y el cigüeñal.

Cigüeñal

Inspección y mantenimiento

Inspeccione los dientes de engranaje del cigüeñal. Si están desgastados, astillados o falta alguno, se deberá cambiar el cigüeñal.

Inspeccione las estrías, hendiduras, etc., en los cojinetes del cigüeñal. No cambie los cojinetes a menos que muestren signos de daños o los juegos de funcionamiento no estén dentro de los márgenes especificados. Si el cigüeñal gira con facilidad y silenciosamente y no hay evidencia de estrías, hendiduras, etc., en las superficies de rodaduras o cojinetes, los cojinetes se pueden reutilizar.

Inspeccione las guías de la chaveta del cigüeñal Si están gastadas o astilladas se deberá cambiar el cigüeñal. Inspeccione las estrías o los residuos de aluminio en la muñequilla. Las estrías poco profundas se pueden frotar con un trozo de tela abrasiva mojada en aceite. Si se exceden los límites de desgaste, según se indican en "Especificaciones y tolerancias", será necesario cambiar el cigüeñal o rectificar la muñequilla a un tamaño menor de **0,25 mm (0,010 in.)**. Si se rectifica, entonces se debe utilizar una biela (extremo grande) de tamaño inferior a **0,25 mm (0,010 in.)** para lograr un juego de funcionamiento adecuado. Mida el tamaño, la conicidad y la ovalización de la muñequilla.

Cárter

Inspección y mantenimiento

Compruebe que no hay fragmentos en las superficies de las juntas. También podría haber estrías profundas o muescas en las superficies de las juntas.

Compruebe si hay estrías en la pared del orificio del cilindro. En los casos graves, el combustible no quemado puede provocar rayas y estrías en la pared del cilindro, eliminando los aceites lubricantes necesarios del pistón y la pared del cilindro. A medida que el combustible crudo baja por la pared del cilindro, los segmentos del pistón entran en contacto directo con la pared. También se puede rayar la pared del cilindro cuando se forman puntos calientes, provocados por el bloqueo de los álabes de refrigeración o por una lubricación inadecuada o con aceite sucio.

Si el orificio del cilindro está excesivamente rayado, desgastado, biselado u ovalado, es necesario volver a calibrarlo. Use un micrómetro interior para determinar el grado de desgaste (consulte "Especificaciones, tolerancias, y valores especiales de par de apriete" en la Sección 1), seguidamente seleccione la sobremedida adecuada más próxima de **0,25 mm (0,010 in.)** o **0,50 mm (0,020 in.)**. El recalibrado a una de estas sobremedidas permitirá el uso de los conjuntos de pistón y segmento de sobremedida disponibles. Inicialmente, vuelva a calibrar utilizando una barra taladradora, luego use los procedimiento siguientes para rectificar el cilindro.

Rectificación

Si bien se pueden utilizar la mayoría de los rectificadores de cilindros disponibles en el mercado tanto con taladradoras portátiles como verticales, se preferirá el uso de taladradoras verticales de baja velocidad pues facilitan la alineación precisa del orificio del cilindro con respecto al orificio del cigüeñal. La rectificación se ejecuta mejor con una velocidad de perforación aproximada de **250 rpm** y **60 golpes** por minuto. Después de instalar las piedras de esmeril en el rectificador, proceda del modo siguiente:

1. Baje el rectificador hasta el orificio y, después de centrarlo, ajústelo para que las piedras estén en contacto con la pared del cilindro. Se recomienda el uso de un agente refrigerante para corte comercial.
2. Con el borde inferior de cada piedra situado a ras del borde inferior del orificio, comience el proceso de fresado y rectificación. Mueva el rectificador arriba y abajo durante la operación para evitar la formación de aristas cortantes. Compruebe frecuentemente la dimensión.

   NOTA: Mida el diámetro del pistón y calibre el orificio a la medida del pistón para obtener los juegos de funcionamiento especificados. Tenga en cuenta que las temperaturas producidas por la rectificación pueden ocasionar mediciones inexactas. El orificio deberá estar frío cuando efectúe la medición.

3. Cuando el orificio esté a **0,064 mm (0,0025 in.)** del tamaño deseado, cambie las piedras de esmeril por piedras de bruñido. Continúe con las piedras de bruñido hasta que falten **0,013 mm (0,0005 in.)** para obtener el tamaño deseado, y utilice piedras de acabado (220-280 grit) para pulir hasta obtener la dimensión final. Si se ha realizado la rectificación correctamente se observará un entramado. La intersección de las líneas del entramado deberá hacerse aproximadamente a 23° - 33° de la horizontal. Un ángulo demasiado plano podría provocar saltos y desgaste excesivo de los segmentos, y un ángulo demasiado pronunciado elevaría el consumo de aceite (ver Figura 10-1).

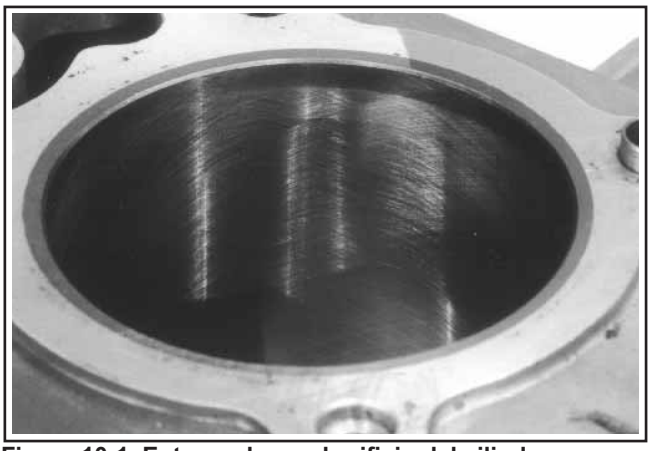


Figura 10-1. Entramado en el orificio del cilindro después de la rectificación.

4. Después de la calibración, compruebe la redondez, conicidad y tamaño del orificio. Para efectuar las mediciones, utilice un micrómetro interior, un calibre telescópico o un calibre de diámetros interiores. Las mediciones deberán hacerse en tres puntos del cilindro (en la parte superior, media e inferior). En cada uno de los tres puntos se harán dos mediciones (perpendiculares entre sí).

Limpieza del cilindro después de la rectificación

Una limpieza adecuada de las paredes del cilindro después del taladrado y/o la rectificación es esencial para una reparación correcta. La arenilla de maquinado en el orificio del cilindro después de una rectificación pueden destruir un motor en menos de una hora de funcionamiento.

La operación de limpieza final consistirá siempre en fregar minuciosamente el cilindro con un cepillo y una solución de agua jabonosa. Utilice un detergente fuerte, capaz de limpiar el aceite del maquinado y que haga bastante espuma. Si se deja de formar espuma durante la limpieza, tire el agua sucia y vuelva a empezar con más agua caliente y detergente. Después de fregarlo, aclare el cilindro con agua limpia muy caliente; séquelo completamente y aplique una ligera capa de aceite de motor para evitar la oxidación.

Medición del juego entre el pistón y el orificio

Antes de instalar el pistón en el orificio del cilindro, será necesario efectuar una comprobación precisa del juego. A menudo se omite este paso, y si el juego no está dentro de los valores especificados, se puede averiar el motor.

NOTA: No utilice una galga de espesores para medir el juego entre el pistón y el orificio, pues la medición sería imprecisa. Use siempre un micrómetro.

Procedimiento para efectuar una medición precisa del juego entre el pistón y el orificio:

1. Con un micrómetro, mida el diámetro del pistón a una altura perpendicular al bulón del pistón, y desde la parte inferior de la camisa del pistón como se indica en la Figura 10-2, basándose en el modelo de que se trate.

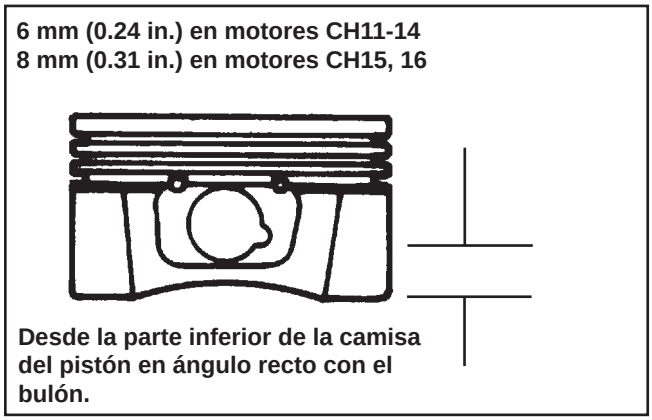

6 mm (0.24 in.) en motores CH11-14
8 mm (0.31 in.) en motores CH15, 16
Desde la parte inferior de la camisa del pistón en ángulo recto con el bulón.

Figura 10-2. Medición del diámetro del pistón.

2. Mida el orificio del cilindro con un micrómetro interior, un calibre telescópico o un calibre de diámetros interiores. Haga la medición aproximadamente a **63,5 mm (2,5 in)** por debajo de la parte superior del orificio y perpendicular al bulón del pistón

3. El juego entre el pistón y el orificio será la diferencia entre el diámetro del orificio y el diámetro del pistón (paso 2 menos paso 1).

Volante

Inspección

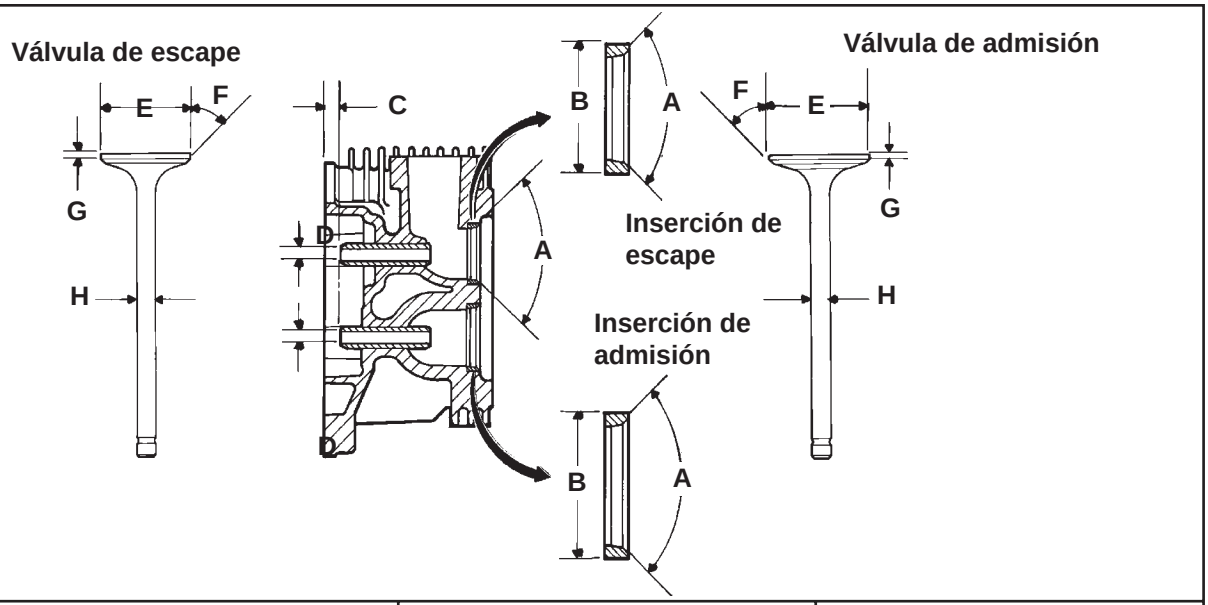
Inspeccione la existencia de rajas en el volante y de signos de daños en la guía de la chaveta. Cambie el volante si está rajado. Cambie el volante, el cigüeñal y la chaveta si la chaveta del volante está rota o la guía de la chaveta está dañada.

Compruebe si la corona dentada está quebrada o dañada. Kohler no suministra coronas dentadas como piezas de recambio. Si la corona dentada está dañada se deberá cambiar el volante completo.

Culata y válvulas

Inspección y mantenimiento

Inspeccione detenidamente los mecanismos de la válvula. Compruebe si hay excesivo desgaste o deformaciones en los resortes de la válvula y sus accesorios de montaje. Compruebe si hay hendiduras profundas, grietas o deformaciones en las válvulas y en los asientos o inserciones. Compruebe el juego de los vástagos de válvula en las guías. Para consultar los detalles y especificaciones de la válvula, ver Figura 10-3.



	Dimensión	Admisión	Escape
A	Ángulo de asiento	89°	89°
B	D.E. inserción	37,987/38,013 mm	34,013/33,987 mm
C	Profundidad guía	6,5 mm	6,5 mm
D	D.I. guía	7,033/7,058 mm	7,033/7,058 mm
E	Diámetro cabeza válvula	35,63/35,37 mm	31,63/31,37 mm
F	Ángulo cara válvula	45°	45°
G	Margen válvula (mín.)	1,5 mm	1,5 mm
H	Diámetro vástago válvula	6,982/7,000 mm	6,970/6,988 mm

Figura 10-3. Detalles de la válvula.

Las dificultades en el arranque y la pérdida de potencia acompañados por un elevado consumo de combustible pueden ser síntomas de fallos en las válvulas. Si bien estos síntomas podrían atribuirse también a un desgaste de los segmentos, desmonte y compruebe primero las válvulas. Después del desmontaje, limpie las cabezas, las caras y los vástagos de las válvulas con un cepillo metálico duro.

Seguidamente, inspeccione la existencia de defectos en las válvulas, como deformación de las cabezas, corrosión excesiva o deformación del extremo del vástago. Cambie las válvulas en mal estado.

Guías de las válvulas

Si una guía de válvula está más desgastada de lo que marcan las especificaciones, no guiará la válvula en línea recta. Ello puede provocar que se quemen las caras o los asientos de las válvulas, pérdida de compresión y excesivo consumo de aceite.

Para comprobar el juego entre la guía y el vástago de la válvula, limpie bien la guía y, con un calibre para orificios pequeños, mida el diámetro interior. A continuación, con un micrómetro exterior, mida el diámetro del vástago de la válvula en varios puntos de su recorrido por la guía. Para calcular el juego, tome el valor del diámetro mayor. Si el juego es superior a **7,134 mm (0,2809 in.)** en la admisión o **7,159 mm (0,2819 in.)** en la válvula de escape, determine si es el vástago o la válvula lo que provoca el juego excesivo.

Si el diámetro del vástago de la válvula está dentro de las especificaciones, entonces reacondicione la guía de válvula.

Reacondicionamiento de la guía de válvula

Las guías de válvula de la culata no son extraíbles. Use un escariador de **0,25 mm (0,010 in.)** (Ver Sección 2).

Inserciones de los asientos de las válvulas

Los asientos de las válvulas de admisión normalmente están fresados en la culata; no obstante, determinadas aplicaciones pueden especificar inserciones de aleación endurecida. Los asientos de válvula no se pueden cambiar. Si están rajados o muy deformados, se deberá cambiar la culata.

Con una herramienta de corte de asientos de válvula estándar (ver Figura 10-4) corte el asiento a las dimensiones mostradas en la Figura 10-3 (imagen detallada de una válvula).

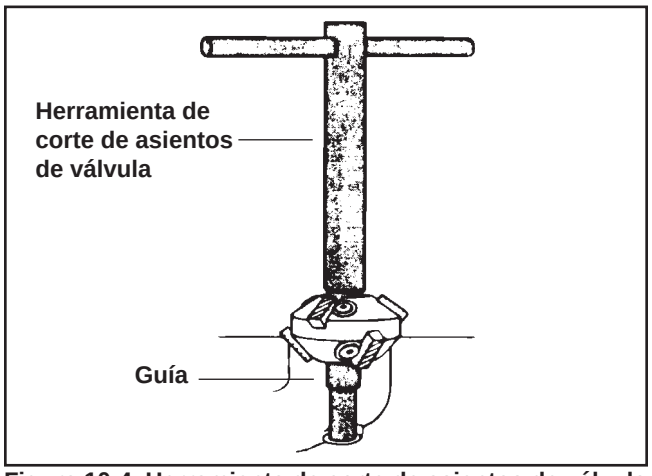


Figura 10-4. Herramienta de corte de asientos de válvula estándar.

Bruñido de válvulas

Tanto las válvulas rectificadas como las nuevas deberán bruñirse para que encajen. Recubra la cara de la válvula con una **delgada** capa de compuesto para esmerilado. Para el bruñido final utilice una rectificadora de válvulas manual con copa de succión. Limpie y seque la culata y aplique una ligera capa de aceite **SAE 10** para evitar la corrosión.

Sello del vástago de la válvula de admisión

Estos motores usan sellos de vástago de válvula en las válvulas de admisión. Use siempre un sello nuevo cuando se desmonten válvulas de la culata. Los sellos también deben cambiarse si están deteriorados o dañados. **Nunca reutilice un sello viejo.**

Pistones y segmentos

Inspección

Las rayas y estrías en las paredes de los cilindros y pistones se producen cuando las temperaturas internas se aproximan al punto de fusión del pistón, normalmente atribuible a una lubricación inadecuada o al sobrecalentamiento del motor.

Generalmente, el desgaste no suele producirse en la zona del bulón y el resalte del pistón. Si, después de instalar segmentos nuevos se pueden seguir utilizando el pistón y la biela originales, también podrá seguir usándose el bulón original, pero deberá instalarse un retén de bulón nuevo. El bulón se incluye como parte del conjunto del pistón. Si el resalte del bulón o el bulón están dañados o desgastados, se deberá instalar un conjunto de pistón nuevo.

Los daños en los segmentos suelen detectarse por un excesivo consumo de aceite y la emisión de humo azul. Cuando los segmentos están dañados, el aceite entra en la cámara de combustión, donde se quema con el combustible. También puede darse un elevado consumo de aceite cuando la abertura del segmento es incorrecta. También se pierde el control del aceite cuando no se han escalonado las aberturas de los segmentos en la instalación.

Cuando las temperaturas del cilindro se elevan en exceso, se produce una acumulación de laca y esmalte en los pistones que se adhiere a los segmentos provocando un rápido desgaste. Normalmente, un segmento desgastado presenta un aspecto brillante o pulido.

Las rayas en los segmentos y pistones se producen por la acción de materiales abrasivos, como carbón, suciedad o partículas de metal duro.

Los daños por detonación se producen cuando una parte de la carga de combustible deflagra espontáneamente por el calor y la presión poco después del encendido. Ello crea dos frentes de llamas que se encuentran y explosionan creando grandes presiones que golpean violentamente determinados puntos del pistón. La detonación se produce generalmente cuando se utilizan combustibles de bajo octanaje.

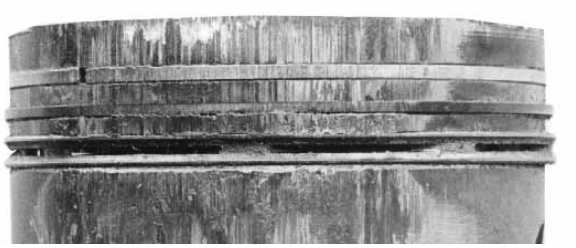
La preignición o ignición de la carga de combustible antes del momento programado puede causar daños similares a la detonación. Los daños por preignición son a menudo más graves que los daños por detonación. Con frecuencia la ignición puede hacer un agujero hasta la cabeza del pistón. La preignición está provocada por un punto caliente en la cámara de combustión causado por: depósitos de carbón encendido, bloqueo de los álabes, asiento incorrecto de las válvulas o bujías inadecuadas.

En la Figura 10-5 se ilustran algunos de los tipos más comunes de daños en el pistón y los segmentos.

Segmentos adheridos y rotos

Segmentos dañados por abrasión

Aceite sobrecalentado o deteriorado



Pistón y segmentos rayados

Figura 10-5. Tipos comunes de daños en el pistón y en los segmentos.

Se pueden solicitar pistones de recambio de tamaño de orificio estándar y sobremedidas **0,25 mm (0,010 in.)** y **0,50 mm (0,020 in.)**. Los pistones de recambio incluyen juegos de segmentos y bulones nuevos.

También se pueden solicitar por separado juegos de segmentos de recambio para pistones estándar y para pistones de sobremedidas **0,25 mm (0,010 in.)** y **0,50 mm (0,020 in.)**. Cuando instale los pistones, ponga siempre segmentos nuevos. **No reutilice los segmentos.**

Antes de utilizar los juegos de segmentos de recambio se deberá eliminar el esmalte del orificio del cilindro.

Puntos importantes que se deberán tener en cuenta al cambiar los segmentos:

1. Si el orificio del cilindro no requiere rectificación y el pistón viejo está dentro de los límites de desgaste y no presenta rayas ni grietas, se puede seguir usando el pistón viejo.
2. Desmonte los segmentos viejos y limpie las ranuras. **No reutilice los segmentos.**
3. Antes de instalar los segmentos en el pistón, coloque los dos segmentos superiores, uno tras otro, en sus zonas de recorrido en el orificio del cilindro y compruebe la abertura utilizando una galga de espesores (ver Figura 10-6). Compare los resultados con las especificaciones siguientes:

Abertura de los segmentos de compresión superior y central

CH11, 12.5, 13 y 14

Orificio nuevo .....0,3/,05 mm (0,012/0,020 in.)
Orificio usado (máx.) ..0,77 mm (0,030 in.)

CH15, 16

Abertura del segmento de compresión superior
Orificio nuevo .....0,2800/0,5100 mm (0,011/0,020 in.)
Orificio usado (máx.) ..0,79 mm (0,031 in.)

Abertura del segmento de compresión central
Orificio nuevo .....0,2200/0,4800 mm (0,0086/0,018 in.)
Orificio usado (máx.) ..0,76 mm (0,029 in.)

Figura 10-6. Medición de la abertura del segmento.

4. Una vez instalados los nuevos segmentos (superior y central) en el pistón, compruebe el juego lateral entre el pistón y el segmento. Ver Figura 10-7. Compare los resultados con los juegos laterales máximos recomendados indicados que se relacionan a continuación. Si el juego lateral es superior al especificado, **será necesario** instalar un pistón nuevo.

Juego lateral del segmento de compresión y la ranura
CH11, 12.5, 13 y 14
Superior .....0,040/0,150 mm (0,0016/0,0041 in.)
Central .....0,040/0,072 mm (0,0016/0,0028 in.)
CH15, 16
Superior .....0,0600/0.1050 mm (0,00236/0,00413 in.)
Central .....0,0400/0,0850 mm (0,00157/0,00335 in.)

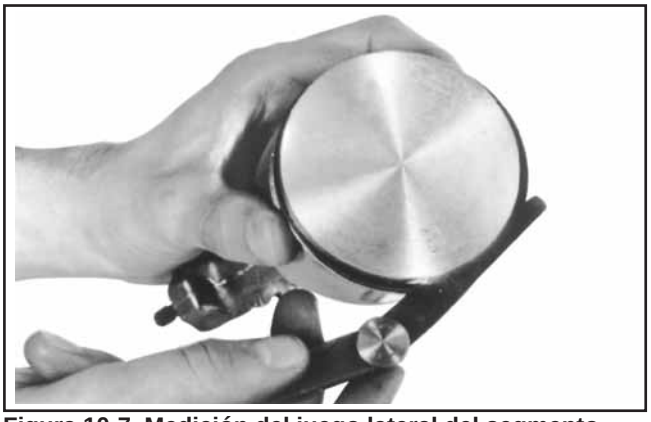


Figura 10-7. Medición del juego lateral del segmento.

Instalación de los segmentos

Procedimiento para instalar los segmentos:

NOTA: Los segmentos deberán instalarse correctamente. Las instrucciones de instalación de los segmentos vienen incluidas generalmente en los nuevos juegos de segmentos. Siga las instrucciones al pie de la letra. Utilice un expansor para instalar los segmentos. Instale primero el segmento inferior (control de aceite) y el último el segmento de compresión superior. Ver Figura 10-8.

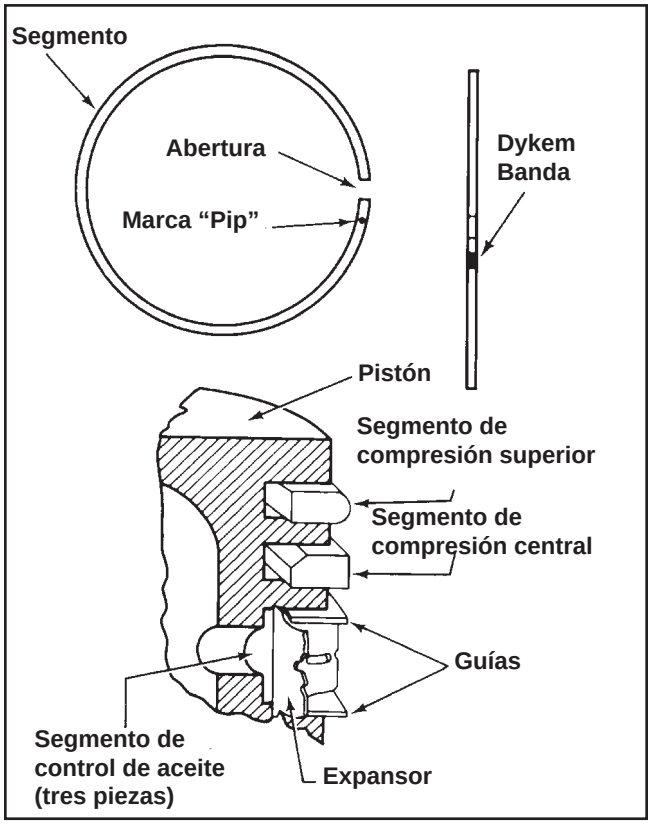


Figura 10-8. Instalación del segmento.

1. Segmento de control de aceite (ranura inferior): Instale el expansor y después las guías. Compruebe que los extremos del expansor no están superpuestos.

2. Segmento de compresión (ranura central): Utilice una herramienta de instalación de segmentos. compruebe que la marca “pip” está hacia arriba y la banda dykem ROSA está a la izquierda de la abertura.

3. Segmento de compresión (ranura superior): Utilice una herramienta de instalación de segmentos. Compruebe que la marca “pip” está hacia arriba y la banda dykem AZUL está a la izquierda de la abertura.

10

Bielas

En todos los motores se utilizan bielas de desviación de sombrerete escalonado.

Inspección y mantenimiento

Compruebe si hay estrías o excesivo desgaste en la superficie de apoyo (extremo grande), los juegos de funcionamiento y lateral (ver Sección 1, Especificaciones, tolerancias y valores especiales de par de apriete). Cambie la biela y el sombrerete si están excesivamente desgastados o rayados.

Se pueden solicitar bielas de recambio en tamaño de muñequilla estándar y de menor tamaño **0,25 mm (0,010 in.)**. Consulte siempre la información de piezas adecuada para asegurarse de utilizar las piezas de recambio correctas.

Bomba de aceite

Inspección y mantenimiento

La bomba se puede comprobar o cambiar sin desmontar la placa de cierre.

Válvula de alivio de presión del aceite

Si se utiliza una válvula de alivio de presión del aceite del estilo original (cinco piezas) (ver Figura 10-9), compruebe que el pistón y el cuerpo no presentan estrías o rebabas. Compruebe si el resorte está desgastado o deformado. La longitud del tolerancia del resorte debe ser aproximadamente de **0,992 in**. Cambie el resorte si está gastado, no cumple las especificaciones o está dañado o deformado.

Si se utiliza la válvula de alivio de presión de aceite del estilo posterior de una pieza (ver Figura 10-10, fijadas a la placa de cierre), compruebe que el pistón de resorte interno está en buen estado. Desmonte la válvula únicamente si es necesario sustituirla.

Figura 10-9. Válvula de alivio de presión del aceite de cinco piezas.

Figura 10-10. Válvula de alivio de presión del aceite de una pieza.

Engranaje del regulador

Inspección

Inspeccione los dientes del engranaje del regulador. Compruebe que no están desgastados, astillados o rotos. Si advierte alguno de estos problemas, cambie el engranaje.

El engranaje del regulador **debe** sustituirse una vez que se desmonta del motor.

Levantaválvulas hidráulicos

Inspección

Compruebe si la superficie de soporte de los levantaválvulas hidráulicos está desgastada o dañada. Si es necesario sustituir los levantaválvulas, aplique una capa generosa de lubricante Kohler (ver Sección 2) al soporte de cada nuevo levantaválvulas antes de su instalación.

Purgado de los levantaválvulas

Para evitar una posible varilla de empuje doblada o un balancín roto, es importante **purgar** todo aceite sobrante de los levantaválvulas antes de su instalación.

1. Corte una pieza de 50-75 mm (2-3 in.) del extremo de una varilla de empuje vieja y fíjela en una taladradora vertical.
2. Coloque un trapo o una toalla de taller sobre la mesa de la taladradora vertical y coloque el levantaválvulas con el extremo abierto hacia arriba sobre la toalla.
3. Baje la varilla de empuje fijada hasta que entre en contacto con el émbolo del levantaválvulas. Lentamente **bombee** el émbolo dos o tres veces para forzar la salida del aceite del agujero de suministro en el lateral del levantaválvulas.

Tapa de válvula de acero estampado

Si el motor tiene una tapa de válvula de acero estampado, se debe comprobar la planeidad de la superficie de sellado antes del montaje. Sujete la tapa de válvula firmemente contra una superficie plana nivelada o un cristal y compruebe que en ningún punto del perímetro se puede insertar una galga de espesores de **0,30 mm (0,012 in.)**. Ver Figura 10-11. Si la galga entra en cualquier punto, es necesario sustituir la tapa.

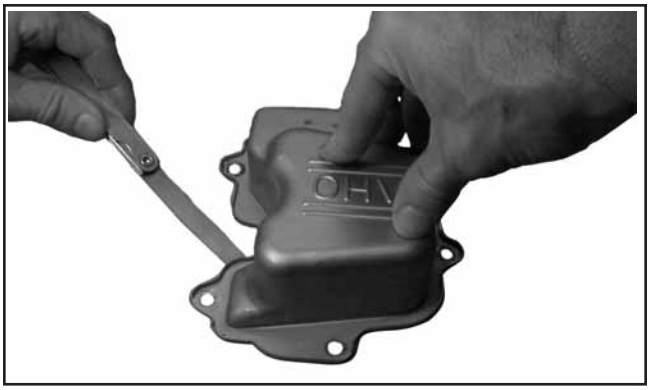


Figura 10-11. Comprobación con la galga de espesores.

Sección 11
Montaje

Para el montaje completo del motor se recomienda observar la siguiente secuencia. En este procedimiento se presupone que todos los componentes son nuevos o han sido reacondicionados y que se ha completado el montaje de todos los subconjuntos. Este procedimiento puede variar en función de las distintas opciones o equipos específicos.

NOTA: En el montaje del motor, respete siempre los pares y las secuencias de apriete y las dimensiones de juego. La inobservancia de las especificaciones puede ocasionar graves daños o desgaste del motor.

NOTA: Use siempre juntas nuevas.

Secuencia de montaje típica

1. Instalación del engranaje y el eje transversal del regulador.
2. Instalación del cigüeñal.
3. Instalación de los segmentos.
4. Montaje del pistón en la biela.
5. Instalación del pistón y la biela.
6. Instalación del eje compensador.
7. Instalación de los levantaválvulas hidráulicos y el árbol de levas.
8. Comprobación del juego axial del árbol de levas.
9. Instalación de la placa de cierre.
10. Instalación de la bomba de aceite.
11. Instalación del sello de aceite (lado de TDF y del volante).
12. Instalación del estátor y el haz de cables.
13. Instalación del volante, el ventilador, la rejilla de filtro y la copa de accionamiento.
14. Instalación de la tubería de combustible.
15. Instalación del módulo de encendido.
16. Montaje e instalación de la culata.
17. Instalación del adaptador del carburador y el deflector de calor.
18. Instalación de los deflectores y la carcasa del ventilador.
19. Instalación de la tapa de la válvula y el soporte del silenciador.
20. Instalación de la bomba de combustible.
21. Instalación del motor de arranque eléctrico.
22. Instalación del tanque de combustible.
23. Instalación del rectificador-regulador.
24. Instalación del carburador y los componentes del regulador externo.
25. Instalación del soporte del acelerador.
26. Instalación del soporte del filtro de aire y el sistema de admisión de aire y ajuste de la palanca del regulador.
27. Instalación del motor de arranque retráctil.
28. Instalación del silenciador.
29. Preparación del motor para el funcionamiento.
30. Prueba del motor.

Instalación del engranaje y el eje transversal del regulador

NOTA: No se recomienda reutilizar un engranaje de regulador (desmontado).

1. Instale la arandela de empuje en el eje del engranaje del regulador.
2. Coloque el pasador de regulación en el engranaje del regulador/contrapesos como se muestra en la Figura 11-1. Deslice el engranaje del regulador/pasador de regulación en el eje del engranaje del regulador.

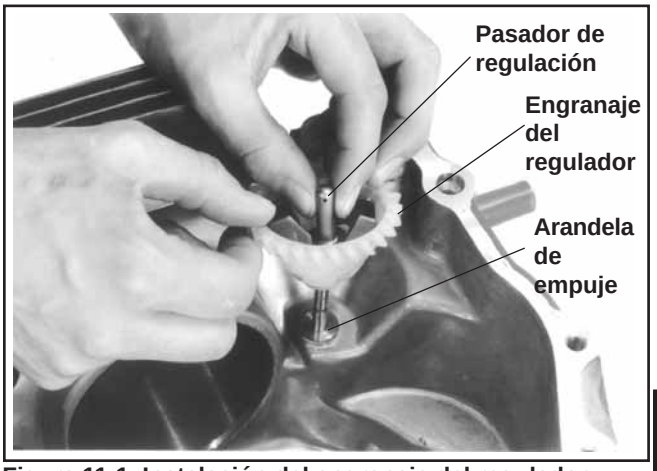


Figura 11-1. Instalación del engranaje del regulador.

3. Utilizando **un instalador de sello de aceite**, instale un nuevo sello de aceite del eje transversal del regulador en el cárter. Ver Figura 11-2.

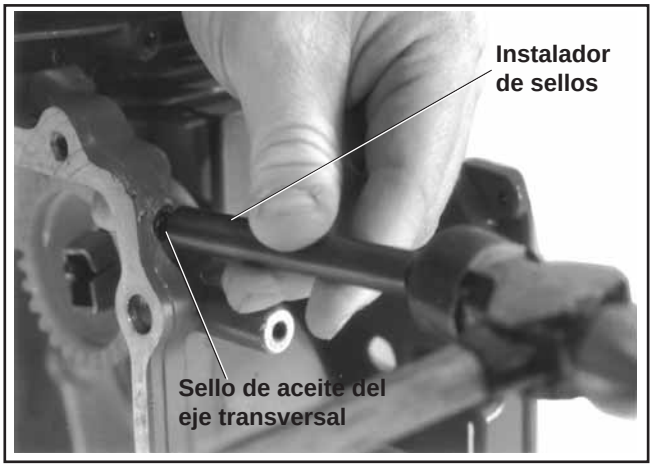


Figura 11-2. Sello de aceite del eje transversal.

4. Coloque una arandela en el eje transversal e introduzca el eje transversal (desde el interior del cárter) a través del cárter y el sello de aceite. Ver Figura 11-3.

5. Coloque una arandela y un pasador de enganche.

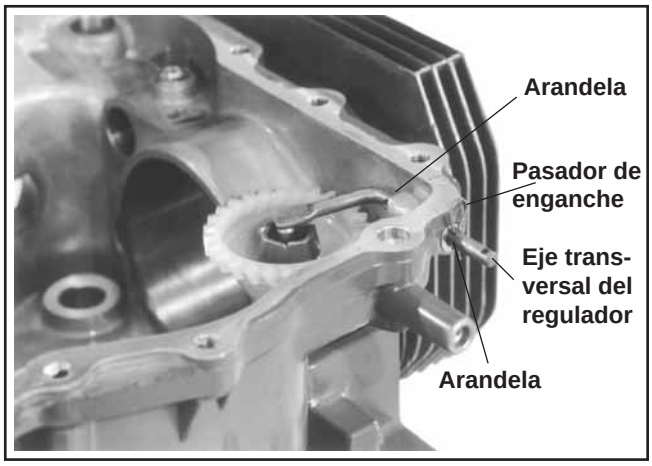


Figura 11-3. Instalación del eje transversal.

Instalación del cigüeñal

1. Lubrique con aceite de motor las superficies de apoyo del lado del volante del cigüeñal y el cárter.

2. Inserte el cigüeñal a través del cojinete del lado del volante. Ver Figura 11-4.

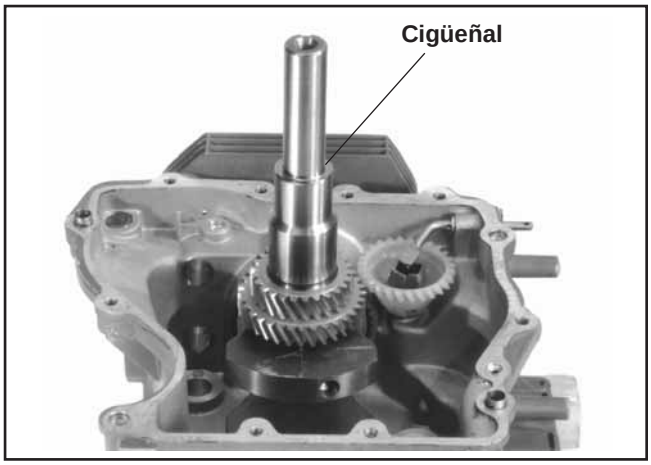


Figura 11-4. Instalación del cigüeñal.

Instalación de los segmentos

NOTA: En la Sección 10 se describen los procedimientos detallados para la inspección del pistón y la instalación de los segmentos.

Montaje del pistón en la biela

1. Monte el pistón, la biela, el bulón y los retenes del bulón. Ver Figura 11-5.

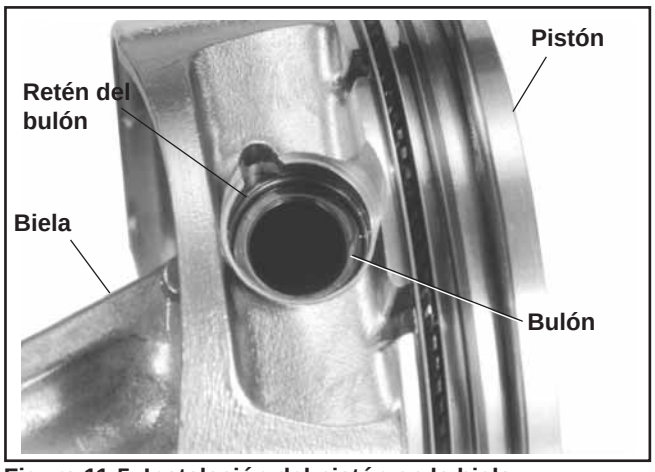


Figura 11-5. Instalación del pistón en la biela.

Instalación del pistón y la biela.

NOTA: Es muy importante la orientación correcta del conjunto de pistón y biela en el motor. Una orientación incorrecta puede provocar un gran desgaste o daños en el motor.

1. Disponga los segmentos en sus ranuras de forma escalonada, de forma que las aberturas estén separadas entre sí 120°.

2. Lubrique el orificio del cilindro, el pistón y los segmentos con aceite de motor. Comprima los segmentos con un compresor de segmentos. Ver Figura 11-6. Empuje el pistón a través del compresor de modo que el segmento (inferior) de control de aceite quede justo encima del borde inferior del compresor.

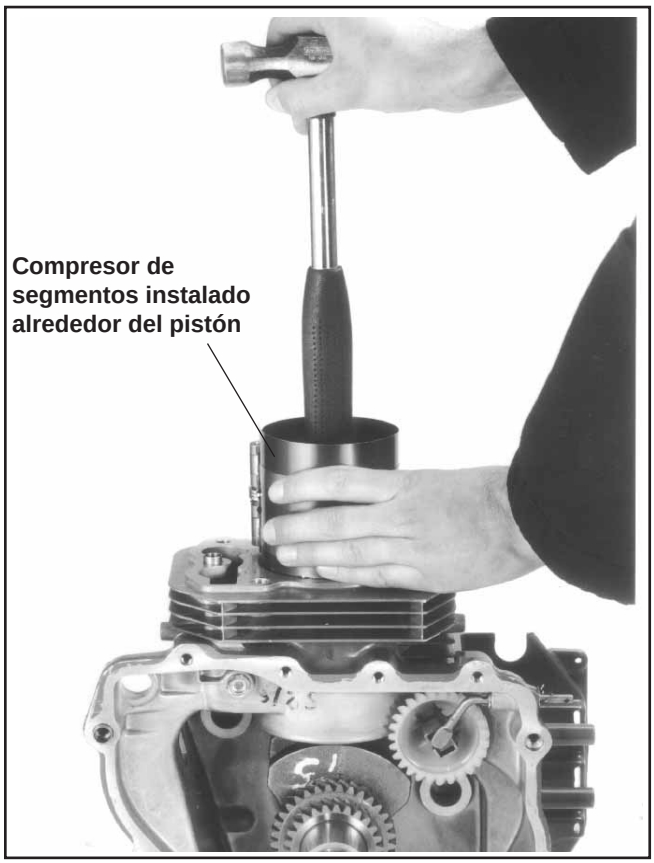


Figura 11-6. Instalación del pistón y la biela.

3. Coloque el compresor de segmentos sobre la superficie superior del cárter y compruebe que está asentado alrededor de la circunferencia completa. La flecha **FLY** del pistón debe señalar hacia el lado del volante en el cárter. Ver Figura 11-7. Con el mango de caucho blando de un martillo, golpee el conjunto de pistón y biela para introducirlo en el orificio. El primer golpe deberá ser más bien enérgico, para que el segmento de aceite pase del compresor al orificio en un movimiento seco. De lo contrario, las guías del segmento de aceite podrían salirse y quedar atascadas entre el anillo compresor y la parte superior del orificio.

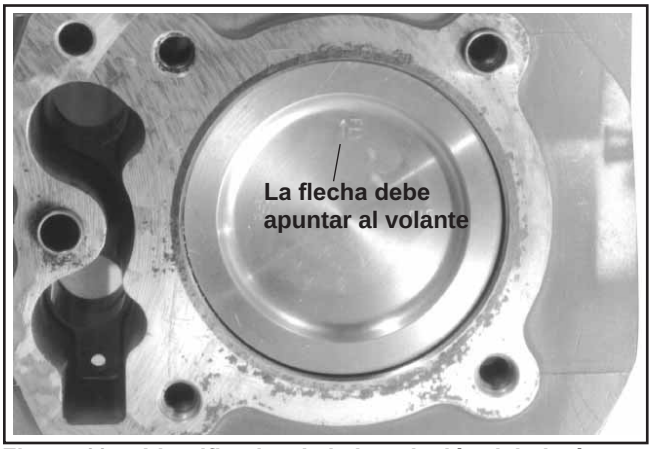


Figura 11-7. Identificador de la instalación del pistón.

4. Lubrique con aceite de motor el muñón del cigüeñal y las superficies de apoyo de la biela. Instale el sombrerete de la biela en la biela.

5. Se han utilizado tres tipos diferentes de pernos de biela en la fabricación, y cada uno tiene un valor de par de apriete específico diferente. Ver Figuras 11-8 y 11-9.

   A los pernos de biela de tipo de espiga cilíndrica de 8 mm se les debe aplicar un par de apriete en incrementos de **22,7 Nm (200 in. lb.)**.
   A los pernos de biela de tipo de espiga escalonada de 8 mm se les debe aplicar un par de apriete en incrementos de **14,7 Nm (130 in. lb.)**. A los pernos de biela de tipo de espiga cilíndrica de 6 mm se les debe aplicar un par de apriete en incrementos de **11,3 Nm (100 in. lb.)**. También se incluyen instrucciones con ilustraciones en el paquete de mantenimiento de la biela.

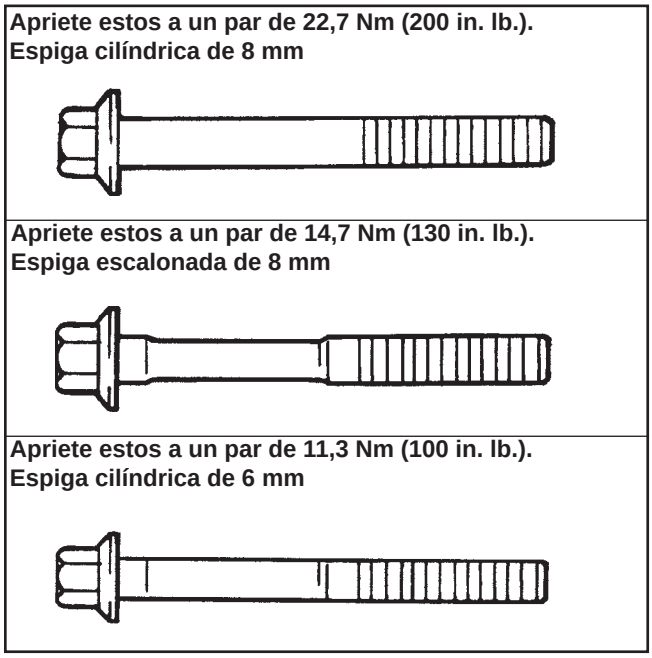

Apriete estos a un par de 22,7 Nm (200 in. lb.).
Espiga cilíndrica de 8 mm
Apriete estos a un par de 14,7 Nm (130 in. lb.).
Espiga escalonada de 8 mm
Apriete estos a un par de 11,3 Nm (100 in. lb.).
Espiga cilíndrica de 6 mm

Figura 11-8. Pernos de la biela.

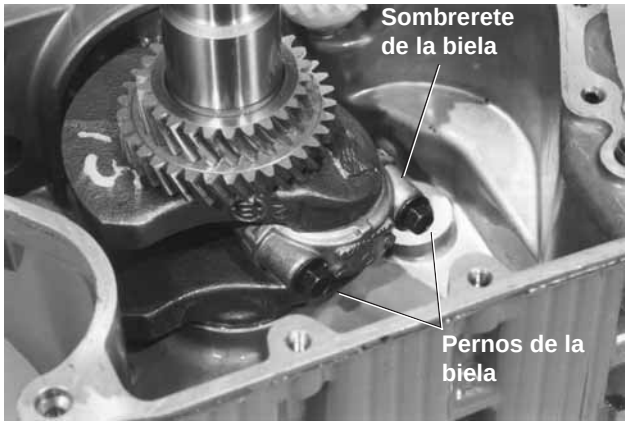


Figura 11-9. Instalación de los tornillos de la biela.

6. Gire el cigüeñal hasta que el pistón se encuentre en el punto muerto superior del orificio del cilindro.

Instalación del eje compensador

1. Lubrique las superficies de apoyo del eje compensador del cigüeñal y el eje compensador con aceite de motor.

2. Alinee las marcas de sincronización del engranaje del eje compensador y el engranaje más grande del cigüeñal. Baje el eje compensador hacia la superficie de apoyo del cárter.

3. Compruebe que el engranaje del eje compensador, el engranaje grande del cigüeñal y los dientes de engranaje del regulador engranan y que las marcas de sincronización están alineadas. Ver Figura 11-10.

Figura 11-10. Alineación de las marcas de sincronización en el engranaje de transmisión y el engranaje del eje compensador.

Instalación de los levantaválvulas hidráulicos y el árbol de levas

1. Consulte en la Sección 10 **Levantaválvulas hidráulicos** los procedimientos de preparación (purgado) de los levantaválvulas.

2. Aplique lubricante para árbol de levas (pieza Kohler nº de referencia **25 357 14-S**) a la superficie inferior de cada levantaválvulas. Ver Figura 11-11-a. Lubrique con aceite de motor los levantaválvulas hidráulicos y los orificios de los levantaválvulas en el cárter.

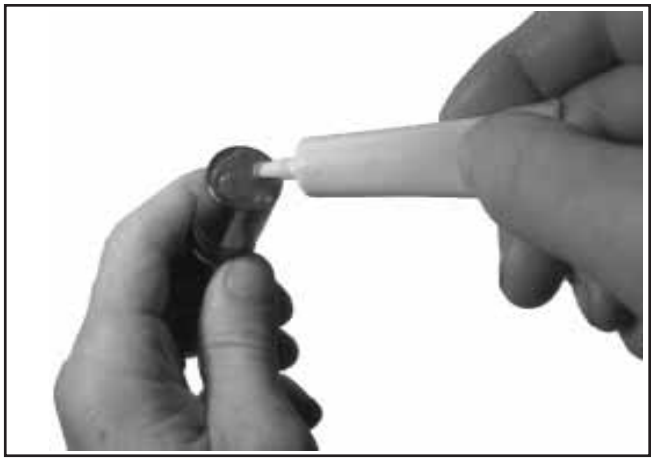


Figura 11-11-a. Aplicación de lubricante para árbol de levas a la parte inferior de los levantaválvulas.

3. Fíjese en la marca o etiqueta que indica si los levantaválvulas hidráulicos son de admisión o de escape. Instale los levantaválvulas hidráulicos en el cárter. Ver Figura 11-11-b.

   NOTA: Instale los levantaválvulas en la misma posición en la que estaban antes del desmontaje. Los levantaválvulas de escape están ubicados en el lado del eje secundario (bandeja de aceite) del motor mientras los levantaválvulas de admisión están ubicados en el lado del ventilador del motor.

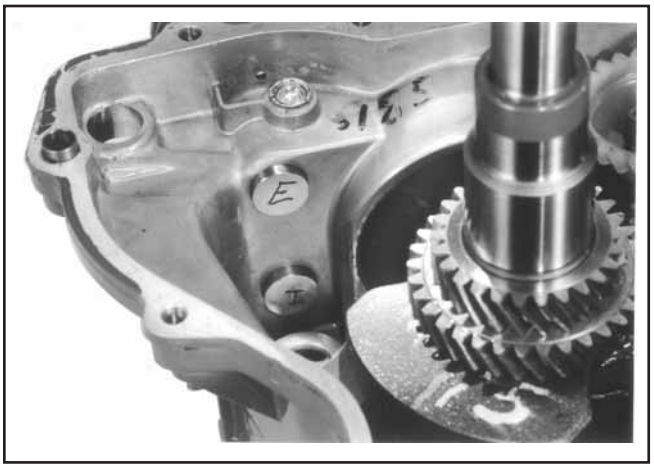


Figura 11-11-b. Instalación de los levantaválvulas hidráulicos.

4. Alinee las marcas de sincronización del engranaje del árbol de levas y el engranaje más pequeño del cigüeñal. Baje el árbol de levas hacia la superficie de apoyo del cárter.

5. Compruebe que el engranaje del árbol de levas y el engranaje más pequeño del cigüeñal engranan y que las marcas de sincronización están alineadas. Ver Figura 11-12.

Figura 11-12. Alineación de las marcas de sincronización del engranaje de transmisión y el engranaje de leva.

Determinación del juego axial del árbol de levas

1. Instale el espaciador de la chapa de ajuste, extraído durante el desmontaje, en el árbol de levas.

2. Instale la herramienta de comprobación del juego axial del árbol de levas (ver Sección 2) en el cárter y el árbol de levas. Fije la herramienta al cárter con los tornillos hexagonales con reborde suministrados. Ver Figura 11-13.

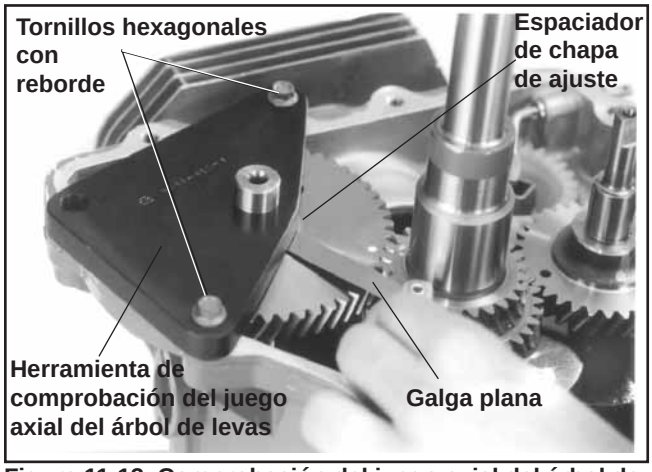

Tornillos hexagonales con reborde
Espaciador de chapa de ajuste
Herramienta de comprobación del juego axial del árbol de levas
Galga plana

Figura 11-13. Comprobación del juego axial del árbol de levas.

3. Con una galga plana, mida el juego axial del árbol de levas entre el espaciador de la chapa de ajuste y la herramienta de comprobación del juego axial. El juego axial del árbol de levas debe ser **0,076/0,127 mm (0.003/0.005 in)**.

4. Si el juego axial del árbol de levas no está dentro del rango especificado, desmonte la herramienta de comprobación del juego axial y agregue, quite o cambie las chapas de ajuste, según se requiera.

   Hay varias chapas de ajuste codificadas por colores:

Blanco:	0,69215/0,73025 mm (0.02725/0.02875 in)
Azul:	0,74295/0,78105 mm (0.02925/0.03075 in)
Rojo:	0,79375/0,83185 mm (0.03215/0.03275 in)
Amarillo:	0,84455/0,88265 mm (0.03325/0.03475 in)
Verde:	0,89535/0,99345 mm (0.03525/0.03675 in)
Gris:	0,94615/0.98425 mm (0,03725/0.03875 in.)
Negro:	0,99695/1,03505 mm (0.03925/0.04075 in)

5. Vuelva a montar la herramienta de comprobación del juego axial y compruebe nuevamente el juego axial.

6. Repita los pasos 4 y 5 hasta que el juego axial esté dentro del rango especificado.

Instalación de la válvula de alivio de presión del aceite

Válvula de alivio de presión del aceite de cinco piezas

1. Coloque el cuerpo de la válvula de alivio en la cavidad de la placa de cierre.

2. Inserte el pistón y el resorte en el cuerpo. Ver Figura 11-14.

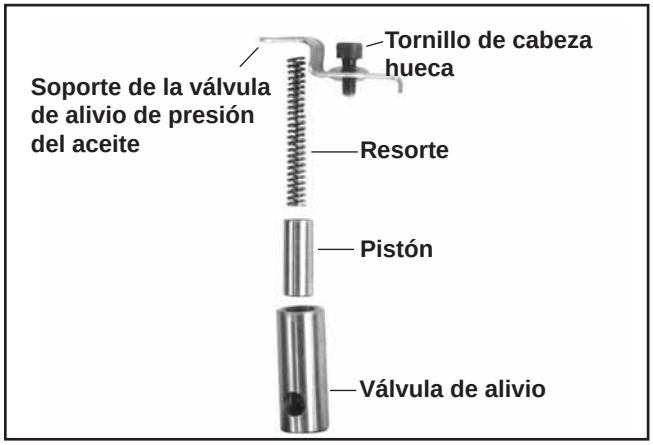


Figura 11-14. Instalación del cuerpo de la válvula de alivio de presión de aceite, el pistón y el resorte.

3. Instale el soporte y el tornillo hexagonal con reborde. Ver Figuras 11-14 y 11-18.

Válvula de una pieza (si se ha desmontado previamente)

Figura 11-15. Válvula de alivio de presión del aceite de una pieza.

1. Utilice un trozo de tubería metálica de pared delgada o una llave de tubo profunda con un D.E. ligeramente inferior al del soporte. Presione o golpee la nueva válvula de alivio dentro del orificio de la placa de cierre hasta el límite de su recorrido. Ver Figura 11-16.

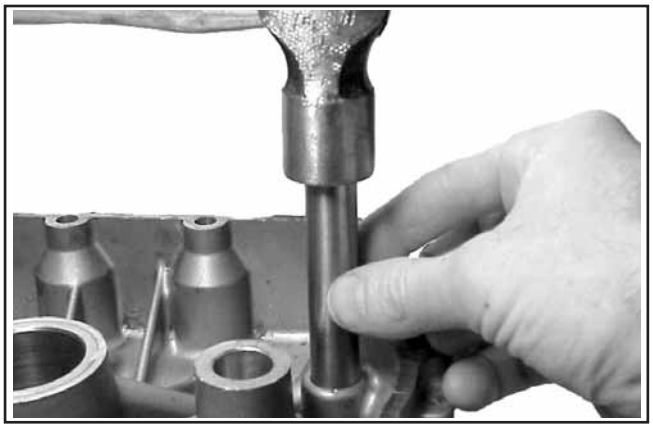


Figura 11-16. Inserción de la nueva válvula de alivio en el orificio de la placa de cierre.

2. Fije el resalte de la pieza con un punzón central en 3 o 4 puntos cerca del borde interior para bloquear la válvula de alivio en su sitio. Ver Figura 11-17. **No** use Loctite®.

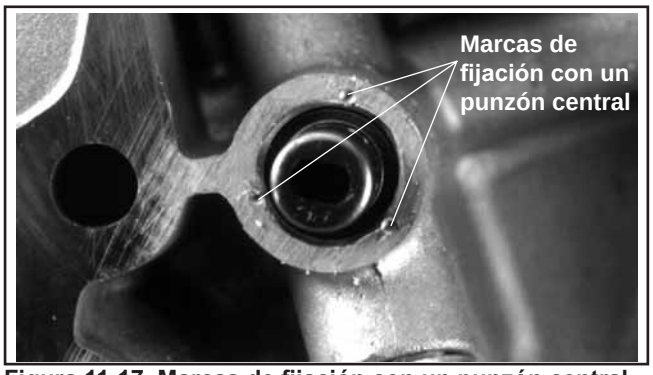


Figura 11-17. Marcas de fijación con un punzón central.

Instalación del recogedor de aceite

1. Instale el recogedor de aceite, la junta tórica, la pinza y el tornillo hexagonal con reborde. Ver Figura 11-18.

   NOTA: Engrase ligeramente la junta tórica y colóquela antes del recogedor.

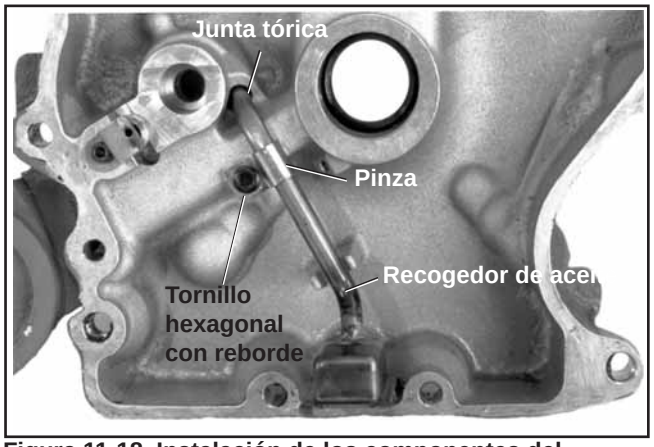


Figura 11-18. Instalación de los componentes del recogedor de aceite.

Instalación de la placa de cierre en el cárter

Se utiliza un sellante de silicona RTV como junta entre la placa de cierre en el cárter. Consulte en la página 2.3 la lista de sellantes aprobados que se pueden utilizar.

NOTA: Use siempre un sellante reciente. El uso de un sellante caducado puede ocasionar fugas. Consulte la Sección 2, Herramientas y elementos auxiliares, para obtener más información sobre el dispensador de sellante.

1. Prepare las superficies de sellado del cárter y la placa de cierre según el Boletín de mantenimiento 252.

   NOTA: No raspe las superficies cuando limpie ya que podría dañarlas. Esto podría ocasionar fugas. Se recomienda el uso de un disolvente extractor de juntas.

2. Aplique un cordón de 1/16" de sellante a la placa de cierre como se muestra en la Figura 11-19. No lo distribuya con los dedos.

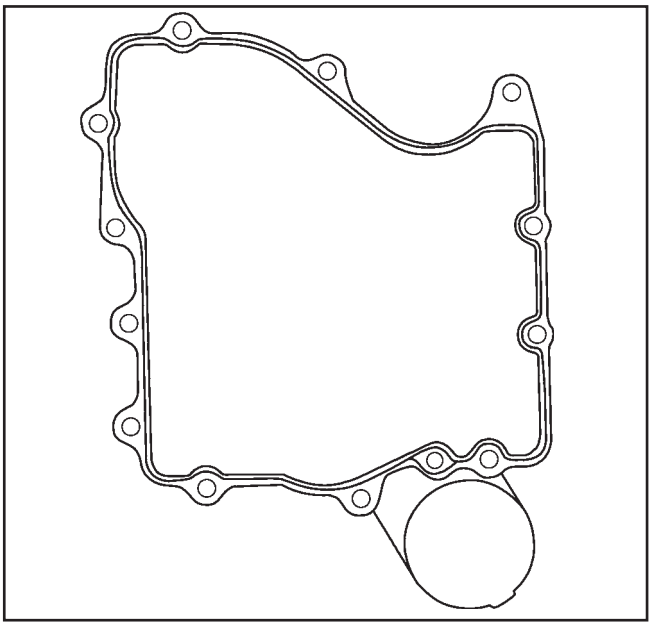


Figura 11-19. Patrón de sellado de la placa de cierre.

3. Instale la placa de cierre en el cárter y coloque los doce tornillos hexagonales con reborde. Apriete los tornillos a mano.

4. Apriete los tornillos en la secuencia mostrada en la Figura 11-20 al par de **24,4 Nm (216 in. lb.)**.

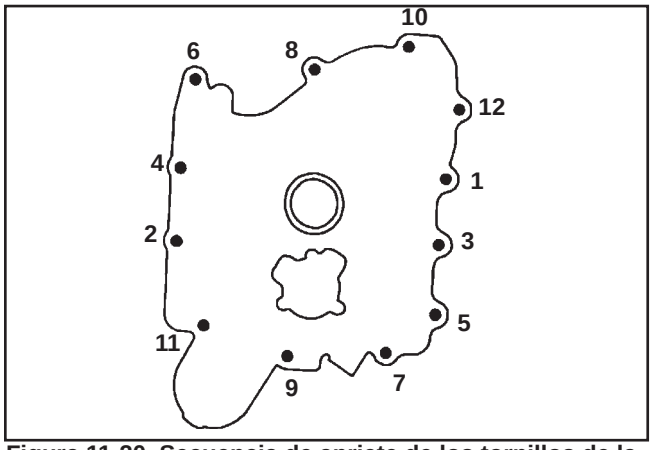


Figura 11-20. Secuencia de apriete de los tornillos de la placa de cierre.

Instalación de la bomba de aceite

1. Lubrique la cavidad y los rotores de la bomba de aceite con aceite de motor. Instale los rotores exterior e interior de la bomba de aceite. Ver Figura 11-21.

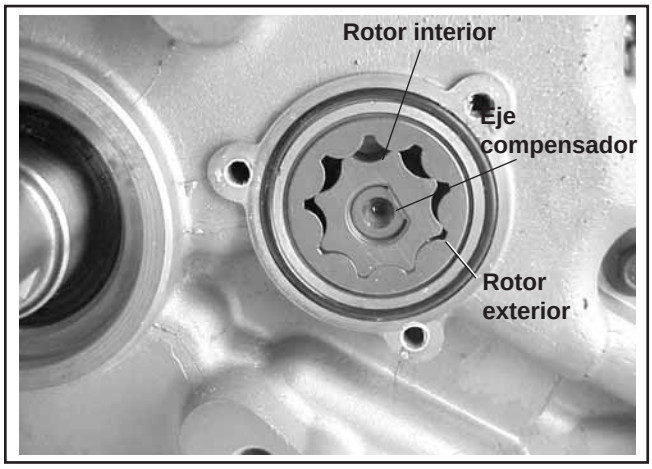


Figura 11-21. Instalación de los engranajes y la junta tórica de la bomba de aceite.

2. Instale la junta tórica en la ranura de la placa de cierre.

3. Instale la tapa de la bomba de aceite (lado maquinado hacia la junta tórica). Fíjela con tres tornillos hexagonales con reborde. Ver Figura 11-22.

   NOTA: Aplique sellante a los tornillos hexagonales con reborde de la tapa de la bomba de aceite para evitar fugas.

   Aplique los siguientes pares de torsión a los tornillos:

   Instalación por primera vez en una placa de cierre nueva: **6,2 Nm (55 in. lb.)**.

   Reinstalación en una placa de cierre usada: **4,0 Nm (35 in. lb.)**.

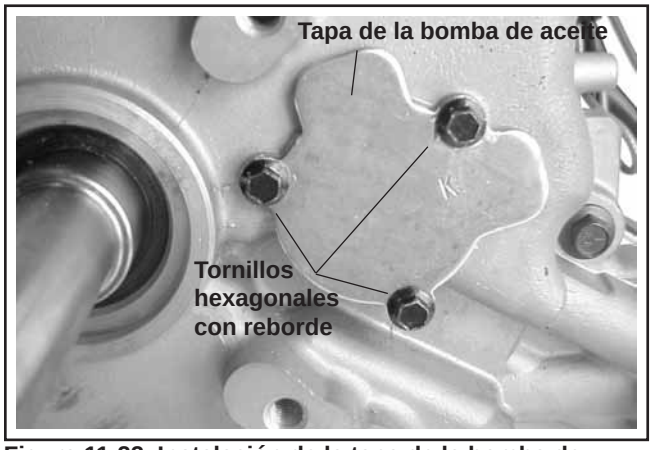


Figura 11-22. Instalación de la tapa de la bomba de aceite.

Instalación de los sellos de aceite (lado de TDF y del volante)

1. Deslice un manguito protector de sellos sobre el cigüeñal. Lubrique generosamente los rebordes del sello de aceite con una grasa ligera. Deslice el sello de aceite sobre el manguito.
2. Con una herramienta de instalación de sellos, instale los sellos de aceite del lado de TDF y del volante. Ver Figura 11-23.

Figura 11-23. Instalación de los sellos de aceite.

Instalación del estátor y el haz de cables.

1. Sitúe los cables del estátor hacia el orificio del cárter. Introduzca los cables del estátor a través del orificio hacia el exterior del cárter. Ver Figura 11-24.
2. Instale el estátor con los cuatro tornillos de cabeza hueca.
3. Aplique a los tornillos un par de apriete de **4,0 Nm (35 ft. lb.)**.
4. Fije los cables del estátor al cárter con la pinza y el tornillo hexagonal con reborde.
5. Conecte el cuerpo del conector a los cables del estátor.
6. Fije el cable de corte al cárter con la pinza y el tornillo hexagonal con reborde.

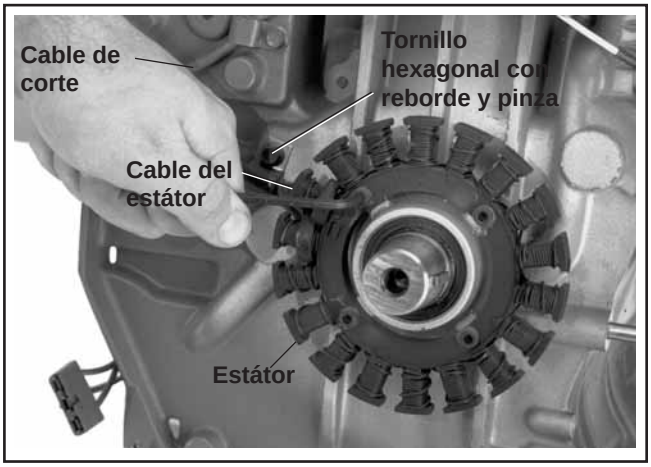


Figura 11-24. Instalación del estátor.

Instalación del ventilador y el volante

Advertencia: ¡Los daños en el cigüeñal y en el volante pueden causar lesiones!

La aplicación de procedimientos inadecuados en la instalación del volante puede romper o dañar el cigüeñal o el volante. Esto, no sólo es causa de graves daños en el motor, sino que también puede provocar lesiones personales, ya que los fragmentos rotos pueden proyectarse fuera del motor. Al instalar el volante observe y aplique siempre los siguientes procedimientos y precauciones.

NOTA: Antes de instalar el volante, compruebe que la sección cónica del cigüeñal y el núcleo del volante están limpios, secos y sin restos de lubricante. Los restos de lubricante pueden causar sobrecarga y daños en el volante al apretar el tornillo de reborde con el par especificado.

NOTA: Verifique que la chaveta del volante está correctamente instalada en su guía. Si no está correctamente instalada en la guía, se puede romper o dañar el volante.

NOTA: Cuando apriete el tornillo del volante, sujete siempre el volante con una llave de correa para volantes o una herramienta de sujeción especial. No introduzca barras ni cuñas entre los álabes de refrigeración o la corona dentada del volante, pues podría quebrar o dañar estas piezas.

1. Instale el ventilador, los espaciadores y los tornillos hexagonales con reborde en el volante. Ver Figura 11-25.
2. Apriete los tornillos hexagonales con reborde a un par de **9,9 Nm (88 in. lb.)**.

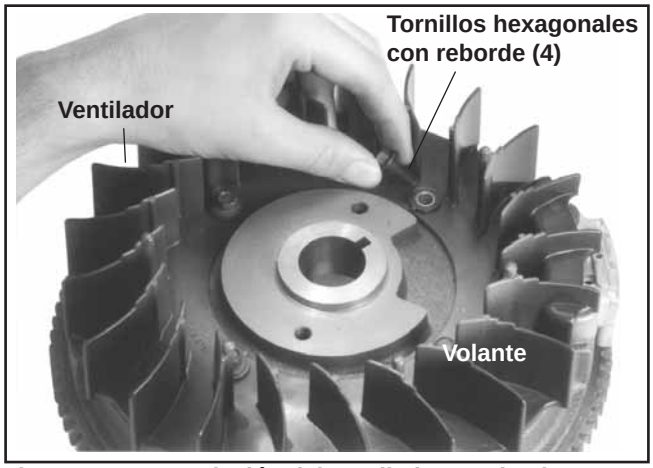


Figura 11-25. Instalación del ventilador en el volante.

3. Instale la chaveta semicircular en la guía del cigüeñal.

4. Coloque el volante sobre la guía de chaveta/cigüeñal. Instale la rejilla de filtro, la copa de accionamiento, la arandela (el lado plano de la arandela hacia la copa de accionamiento) y el tornillo hexagonal con reborde. Ver Figura 11-26.

5. Sujete el volante con la llave de correa o la herramienta de sujeción y aplique al tornillo hexagonal con reborde un par de apriete de **66,4 Nm (49 ft. lb.)**. Ver Figura 11-26.

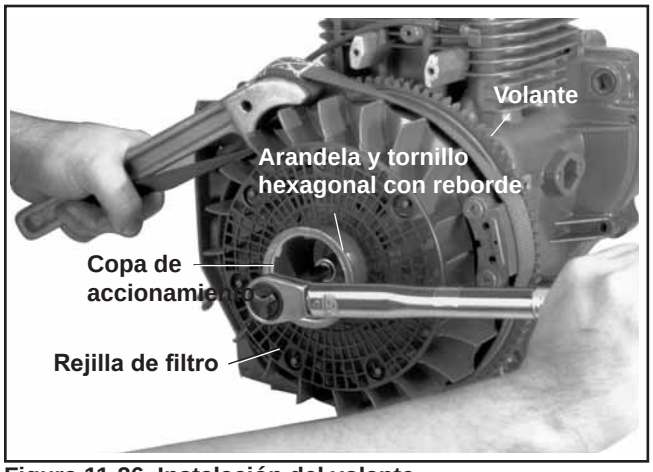


Figura 11-26. Instalación del volante.

Instalación de la tubería de combustible

1. Instale la tubería de combustible, la abrazadera y el tornillo hexagonal con reborde. Ver Figura 11-27.

Figura 11-27. Instalación de la tubería de combustible.

Instalación del módulo de encendido.

1. Gire el volante para que la magneto se separe de los resaltes del módulo de encendido. Instale el módulo de encendido en los resaltes del cárter. La flecha de dirección que indica la rotación correcta del volante debe estar arriba. Separe el módulo del volante/la magneto todo lo posible. Apriete ligeramente los tornillos hexagonales con reborde.

2. Inserte una galga plana de **25 mm (0,010 in.)** o una chapa delgada entre la magneto y el módulo de encendido. Ver Figura 11-28.

   Afloje los tornillos hexagonales con reborde para que la magneto empuje el módulo contra la galga.

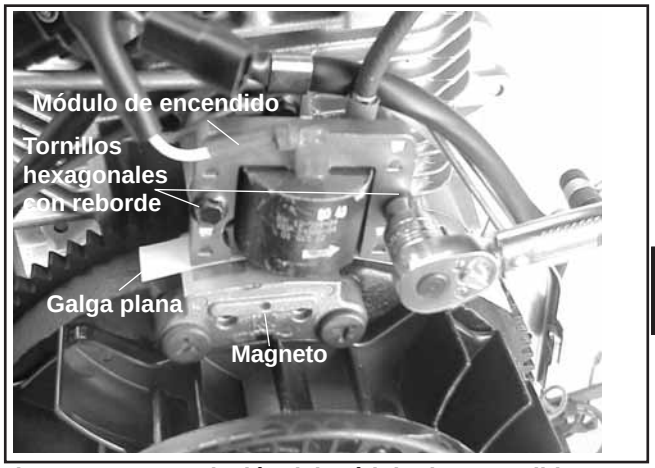


Figura 11-28. Instalación del módulo de encendido.

3. Apriete los tornillos hexagonales con reborde a los siguientes pares de torsión:

   Instalación por primera vez en un nuevo bloque corto: **6,2 Nm (55 in. lb.)**.

   Todas las reinstalaciones: **4,0 Nm (35 in. lb.)**.

4. Gire el volante hacia atrás y adelante, vigilando para asegurarse que la magneto no golpea el módulo.

5. Compruebe el entrehierro con una galga de espesores y ajuste de nuevo si es necesario.

   Entrehierro final: **0,203/0,305 mm (0,008/0,012 in.)**.

6. Conecte el terminal de corte al terminal con lengüeta del módulo de encendido.

Montaje de los componentes de la culata

(Ver Figuras 11-29 a 11-31)

1. **Sólo culatas con puente de balancines -** Instale el puente de balancines en la culata. Compruebe que el orificio pequeño (escariado) está hacia el lado del puerto de escape de la culata. Fije el puente de balancines con dos tornillos de cabeza hueca M6. Aplique a los tornillos un par de apriete de **9,9 Nm (88 in lb)**.

2. Instale el sello de vástago de válvula en la válvula de admisión, la válvula de admisión, el asiento del resorte, el resorte de la válvula y la tapa del resorte. Comprima el resorte de la válvula con un compresor de resortes y coloque los fiadores.

3. Instale la válvula de escape, el resorte de la válvula y la tapa del resorte. Comprima el resorte de la válvula con un compresor de resortes y coloque los fiadores.

   NOTA: Ya no se utilizan los rotadores de válvulas de escape. **No** intente instalar rotadores al instalar una nueva culata o si la culata no utilizaba originalmente uno.

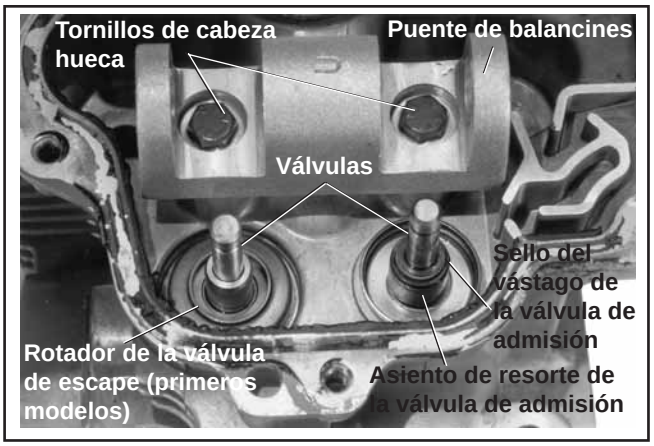

Tornillos de cabeza hueca
Puente de balancines
Válvulas
Sello del vástago de la válvula de admisión
Rotador de la válvula de escape (primeros modelos)
Asiento de resorte de la válvula de admisión

Figura 11-29. Instalación del puente de balancines y las válvulas.

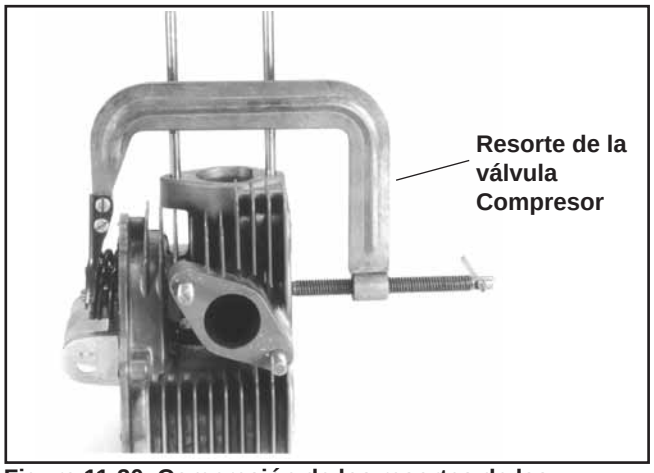


Figura 11-30. Compresión de los resortes de las válvulas.

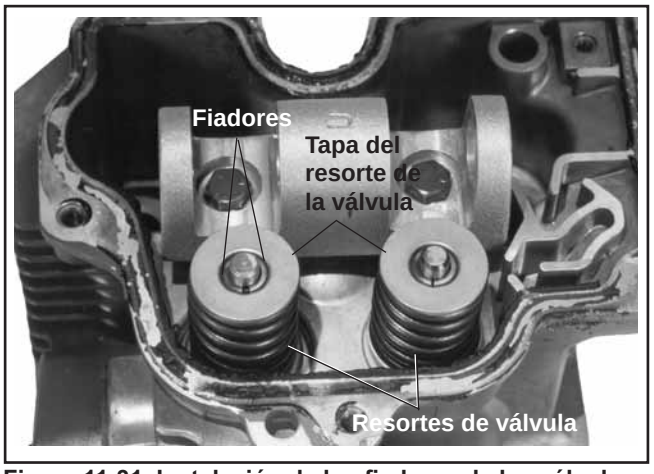


Figura 11-31. Instalación de los fiadores de las válvulas.

4. **Culatas de puente de balancines**
   Sitúe los balancines sobre los vástagos de válvula y el puente de balancines. Introduzca el eje de balancín a través del puente de balancines y los balancines, desde el lado de la lámina del respirador. Ver Figura 11-32.

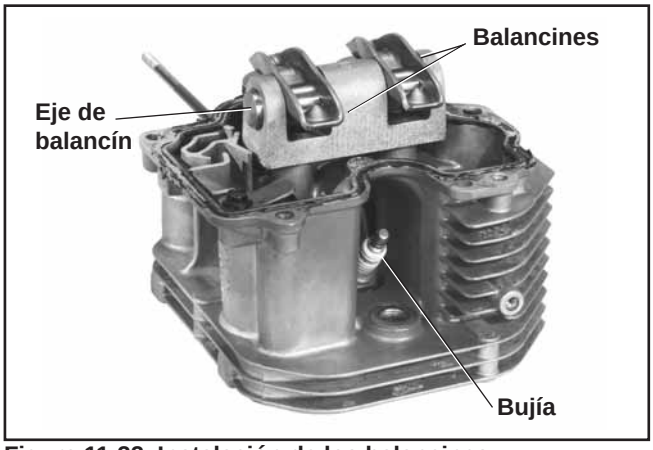


Figura 11-32. Instalación de los balancines.

Culatas con pivotes/balancines separados
Coloque los pivotes en los receptáculos de los balancines. Inserte los tornillos a través de los pivotes, los balancines y la placa de guía (sólo algunos modelos). Inserte los tornillos en la culata y **apriete sólo con los dedos en este momento**. Ver Figura 11-33.

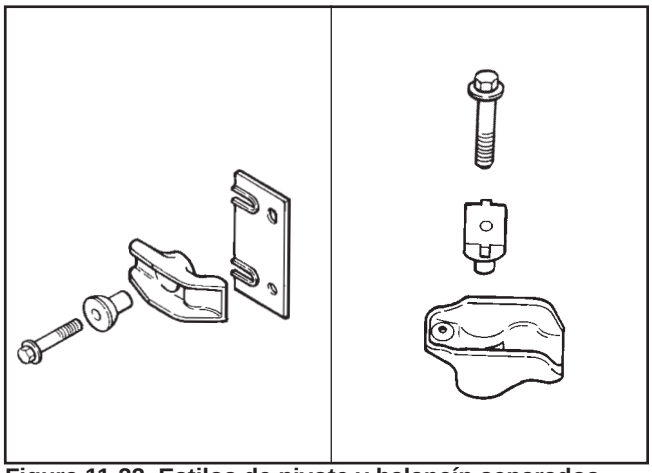


Figura 11-33. Estilos de pivote y balancín separados.

5. Instale la lámina del respirador y el retenedor de lámina y fíjelos con el tornillo hexagonal con reborde M5. Aplique al tornillo un par de apriete de **6,2 Nm (55 in. lb)** en un orificio nuevo, o **3,9 Nm (35 in. lb.)** en un orificio usado. Ver Figura 11-34.

6. Instale los pernos de escape (si se desmontaron previamente, o se está instalando una nueva culata). El extremo roscado con el punto ovalado o el símbolo de identificación debe estar fuera.

Instalación de la culata

1. Gire el cigüeñal al punto muerto de la carrera de compresión y compruebe que los levantaválvulas están instalados en los orificios de los levantaválvulas con el receptáculo hacia arriba.

2. Vuelva a montar las varillas de empuje en su posición original.

3. Instale una junta de culata nueva y el conjunto de culata en el cárter. Deslice el espaciador y la arandela en uno de los nuevos pernos de culata y colóquelo en la posición nº 5 (entre los puertos de admisión y escape). Ver Figura 11-34. Si el motor lleva incorporado un interruptor de desconexión a temperatura elevada, inserte el nuevo perno de culata largo (90 mm) a través de la arandela especial (plana en un borde) y el interruptor de desconexión, y colóquelo en la posición nº 1. Ver Figura 11-35. Instale los nuevos pernos de culata restantes. Respetando la secuencia de la Figura 11-35, apriete los pernos al par de **24 Nm (18 ft. lb.)**. Seguidamente repita la secuencia a un par de apriete final de **48,9 Nm (36 ft. lb.)**.

NOTA: Cuando se instalan culatas, siempre se deben utilizar pernos de culata nuevos.

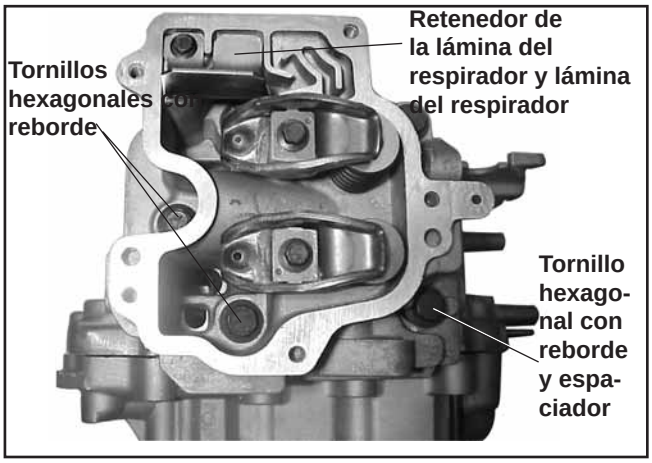

Retenedor de la lámina del respirador y lámina del respirador
Tornillos hexagonales con reborde
Tornillo hexagonal con reborde y espaciador

Figura 11-34. Instalación de la culata.

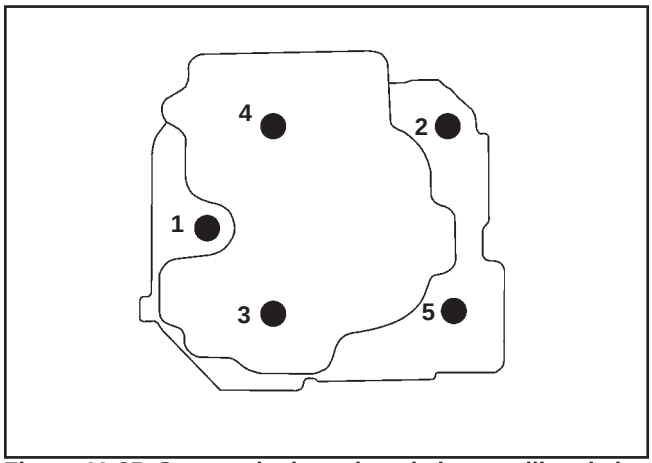


Figura 11-35. Secuencia de apriete de los tornillos de la culata.

4. **Culatas con puente de balancines - Figura 11-36**
Comprima el resorte de la válvula y asiente las varillas de empuje en los receptáculos bajo el extremo de los balancines.

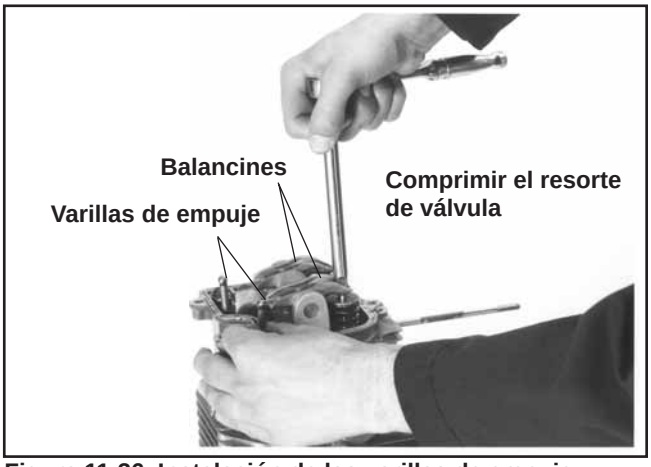


Figura 11-36. Instalación de las varillas de empuje bajo los balancines (culatas de estilo de puente de balancines).

Culata con pivotes/balancines separados - Figura 11-37
Asiente las varillas de empuje en los receptáculos bajo el extremo de los balancines y alinee los balancines sobre los vástagos de válvula. Sujete los balancines en esta posición y apriete los tornillos a **11,3 Nm (100 in. lb.)**. Ver Figura 11-37.

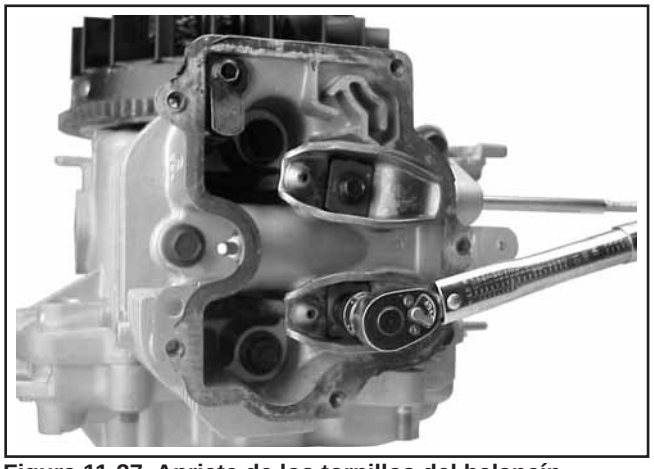


Figura 11-37. Apriete de los tornillos del balancín.

5. Si la culata tiene un orificio roscado en el puerto de admisión, instale el tapón de la tubería o el tubo de vacío (según la aplicación). El tapón de tubería debe instalarse en todas las aplicaciones que no dispongan de un tubo de vacío metálico en esta posición. Use adhesivo para tuberías con Teflon® en las roscas.

6. Monte la bujía en la culata. Aplique un par de apriete de **38,0-43,4 Nm (28-32 ft. lb.)**.

Instalación del adaptador del carburador y el deflector de calor

1. Instale el deflector de calor, el adaptador del carburador y las juntas en el puerto de admisión de la culata con los dos tornillos de cabeza Allen. Aplique a los tornillos un par de apriete de **9,9 Nm (88 in. lb.)**. Ver Figura 11-38.

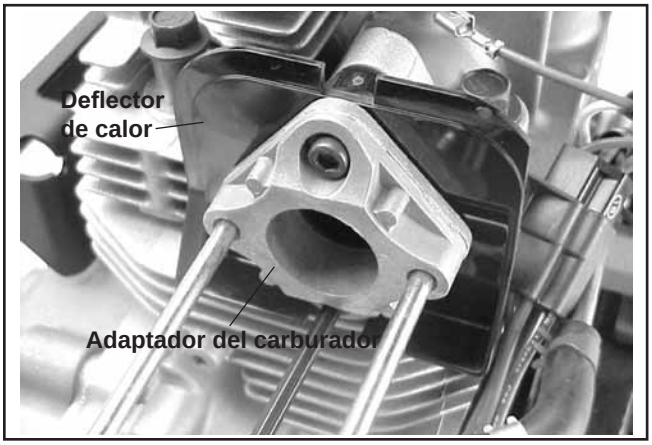


Figura 11-38. Instalación del deflector y el adaptador del carburador.

Instalación de los deflectores y la carcasa del ventilador

1. Conecte los cables del indicador luminoso de Oil Sentry™ (si se utilizan). Ver Figura 11-39.

Figura 11-39. Conexión de los cables del indicador luminoso de Oil Sentry™.

2. Coloque la arandela aislante alrededor del cable de alta tensión. Inserte la arandela aislante en la ranura de la carcasa del ventilador. Instale la carcasa del ventilador y los deflectores con los tornillos hexagonales con reborde. Ver Figuras 11-40 y 11-41.

Figura 11-40. Instalación del deflector de la culata (del lado del motor de arranque).

Figura 11-41. Instalación del deflector de la culata (del lado de admisión).

NOTA: Deje toda la tornillería ligeramente floja hasta que las chapas finas estén en posición.

3. Instale el deflector en la culata con los tornillos hexagonales con resalte. Aplique a los tornillos un par de apriete de **3,9 Nm (35 in. lb.)**. Ver Figura 11-42.

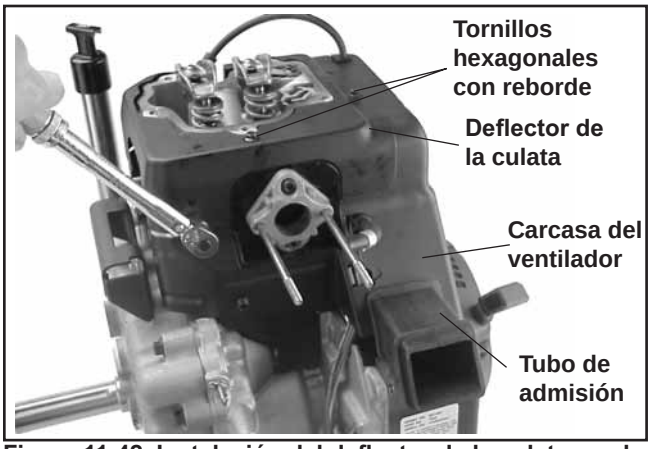


Figura 11-42. Instalación del deflector de la culata en el tubo de admisión.

4. Apriete firmemente toda la tornillería de montaje restante.

5. Vuelva a montar el tubo de admisión en la abertura de la carcasa del ventilador.

Instalación de la tapa de la válvula y el soporte del silenciador

Se utiliza un sellante de silicona RTV como junta entre la tapa de la válvula y el cárter. Consulte en la página 2.3 la lista de sellantes aprobados.

NOTA: Use siempre un sellante reciente. El uso de un sellante caducado puede ocasionar fugas. Consulte la Sección 2, Herramientas y elementos auxiliares, para obtener más información sobre el dispensador de sellante.

1. Prepare las superficies de sellado de la culata y la tapa de válvula según el Boletín de mantenimiento 252. Si se trata de una tapa de válvula de acero estampado, se debe comprobar la planeidad de la superficie de sellado antes del montaje. Ver Sección 10.

2. Aplique un cordón de 1/16" de sellante a la culata como se muestra en la Figura 11-43.

   NOTA: Para garantizar la adhesión correcta del sellante a ambas superficies de sellado, ejecute el paso 3 inmediatamente después (5 minutos como máximo) de la aplicación del RTV.

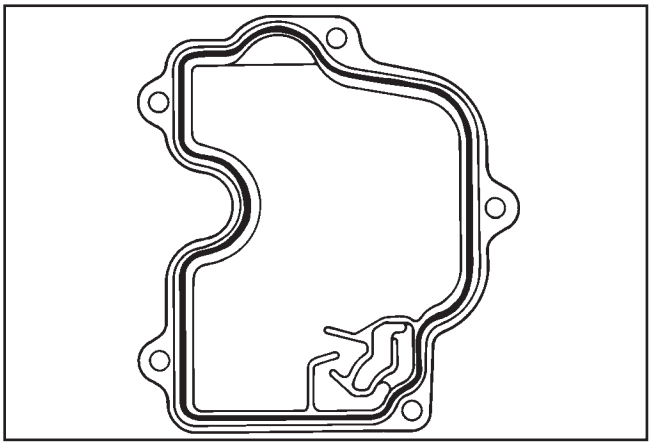


Figura 11-43. Patrón de sellado de la tapa de la válvula.

3. Instale la tapa de la válvula y todos los soportes de montaje acoplados (silenciador, tanque de combustible y/o elevador*) junto con los espaciadores sueltos (tapa de acero estampado) tal como estaban colocados originalmente en la culata. Fíjelos con los cinco tornillos hexagonales con reborde. Ver Figura 11-44.

   *El soporte del elevador debe estar hacia el volante.

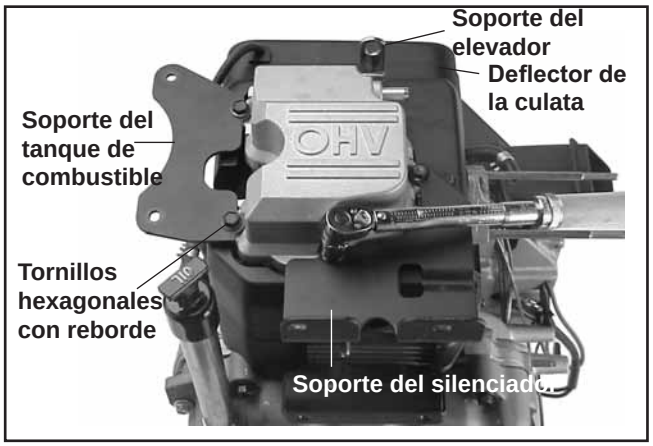


Figura 11-44. Instalación de la tapa de la válvula. (Tapa fundida a presión/de aluminio mostrada).

4. Apriete los tornillos en la secuencia mostrada en la Figura 11-45 a los siguientes pares de torsión:

   En orificios nuevos a **10,7 Nm (95 in. lb.)**.

   En orificios usados a **7,3 Nm (65 in. lb.)**.

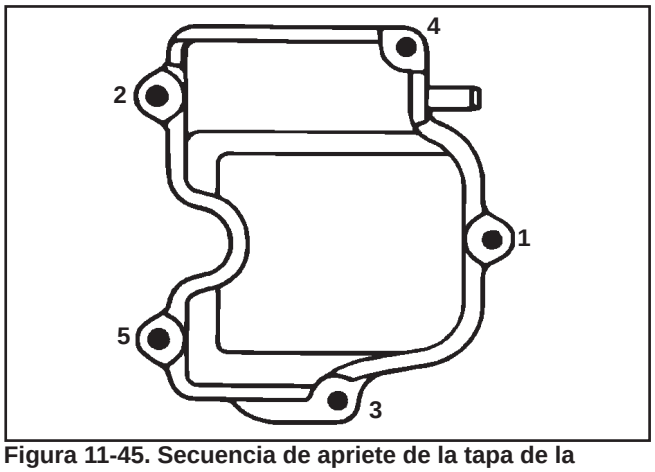


Figura 11-45. Secuencia de apriete de la tapa de la válvula.

Instalación de la bomba de combustible

1. Conecte la tubería de goma y las dos abrazaderas al extremo de la bomba de combustible de la tubería de combustible metálica. Fije la tubería de combustible de goma a la tubería de combustible metálica con una de las abrazaderas. Ver Figura 11-46.

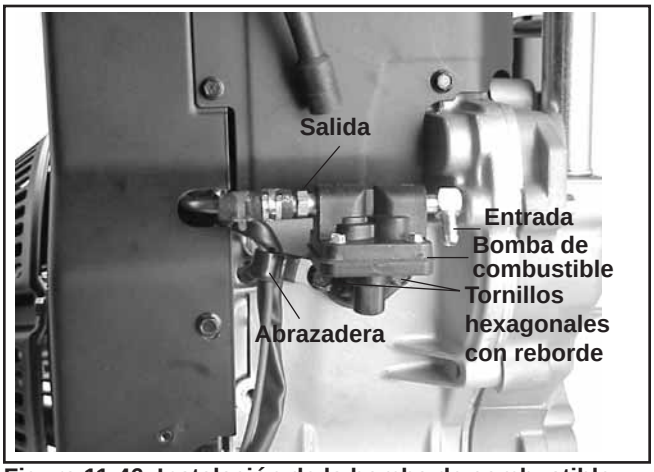


Figura 11-46. Instalación de la bomba de combustible.

2. Instale la nueva junta, la bomba de combustible y los dos tornillos hexagonales con reborde. Acople la abrazadera del haz de cables (si se utiliza) al tornillo más próximo. Aplique los siguientes pares de torsión a los tornillos:

   En orificios nuevos a **9,0 Nm (80 in. lb.)**.

   En orificios usados **4,2-5,1 Nm (37-45 in. lb.)**.

3. Conecte el extremo opuesto de la tubería de goma al acoplamiento de salida de la bomba de combustible. Fije la tubería de combustible al acoplamiento de salida con la otra abrazadera.

Instalación del motor de arranque eléctrico

Motor de arranque eléctrico (transmisión de accionamiento por inercia o cambio de solenoide)

1. Instale los pernos para el motor de arranque en el cárter (si corresponde y se ha desmontado previamente). El juego de roscas más largo debe estar fuera.

2. Instale el motor de arranque con el espaciador y el cable de masa (si se utiliza) en los pernos, o instale el motor de arranque con los pernos de montaje como esta instalado originalmente. Ver Figura 11-47.

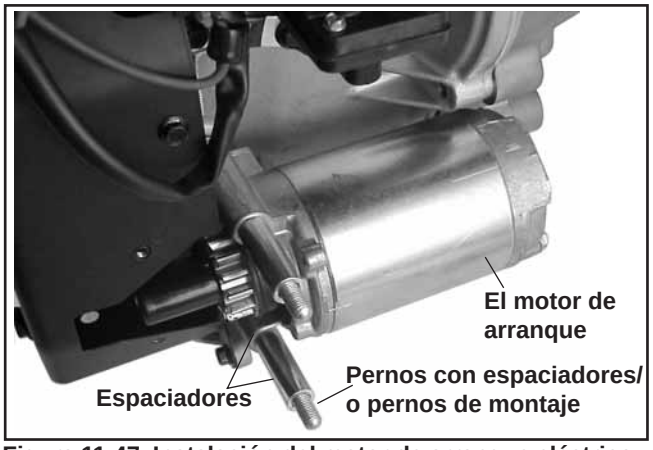


Figura 11-47. Instalación del motor de arranque eléctrico.

3. Instale el tanque de combustible/soporte del solenoide (si está incluido) en los pernos de montaje. Fíjelo con los dos tornillos hexagonales con reborde a través de la placa de cierre, con el único espaciador detrás del soporte en el tornillo inferior. Aplique a los tornillos un par de apriete de **24,4 Nm (216 in. lb.)**. Ver Figura 11-48. Si se instala el soporte con la placa de cierre, consulte la secuencia de par de apriete correcta en la Figura 11-20.

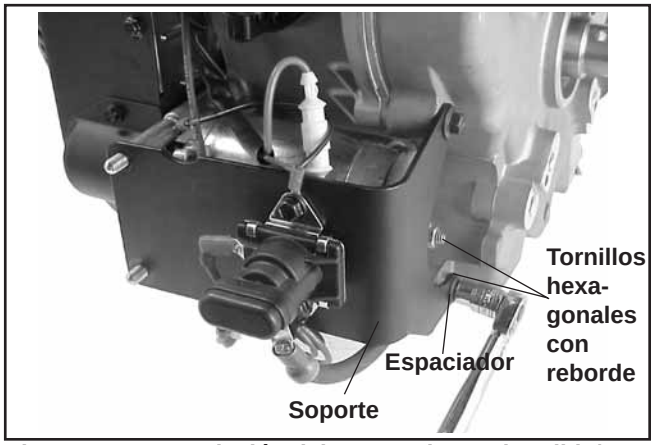


Figura 11-48. Instalación del tanque de combustible/ soporte del solenoide (algunos modelos).

Figura 11-49. Instalación de la tapa del motor de arranque.

4. Instale la tapa del motor de arranque y fíjela con los dos tornillos hexagonales con reborde. Ver Figura 11-49.

5. Conecte los cables a los terminales del motor de arranque o el solenoide. Para evitar daños o roturas, no apriete excesivamente la tuerca hexagonal con reborde. Aplique a la tuerca el par de apriete: **6-9 Nm (53-79 in. lb.)**.

Instalación del tanque de combustible

1. Conecte la tubería de combustible a la válvula de corte.

2. Instale los tornillos hexagonales con reborde a través del soporte superior en el tanque de combustible. Coloque las tuercas hexagonales con reborde en los pernos para fijar el soporte de montaje inferior del tanque de combustible. Aplique a los tornillos un par de apriete de **7,3 Nm (65 in. lb.)**. Ver Figura 11-50.

3. Aplique un par de apriete a las tuercas hexagonales de **24,4 Nm (216 in. lb.)**. Ver Figura 51.

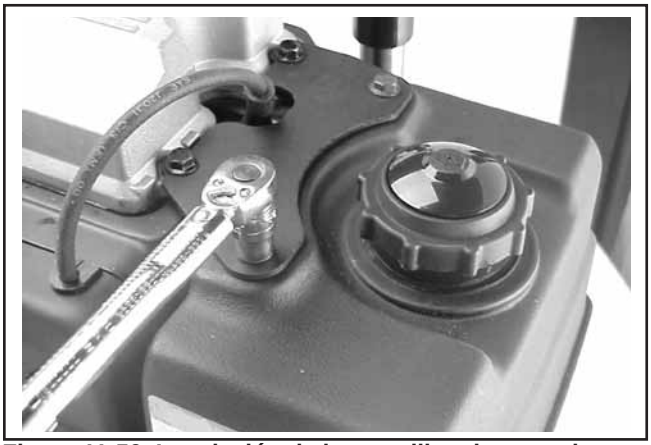


Figura 11-50. Instalación de los tornillos de montaje superiores del tanque de combustible.

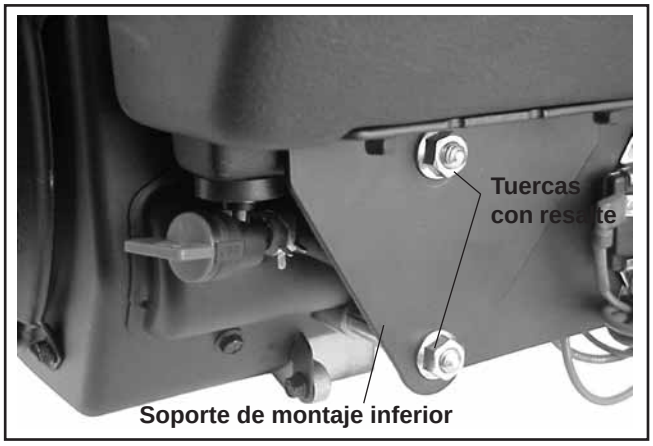


Figura 11-51. Instalación de las tuercas de montaje inferiores del tanque de combustible.

Instalación del rectificador-regulador

1. Instale el rectificador-regulador y fíjelo con los tornillos hexagonales con reborde. Acople el cable de masa separado, si se utiliza (modelos con carcasa del ventilador de plástico), a uno de los tornillos. Ver Figura 11-52.

2. Acople el conjunto de conectores, o los conectores individuales (cable B+ al terminal central/cables del estátor a los terminales exteriores) al rectificador-regulador. Ver Figura 11-52.

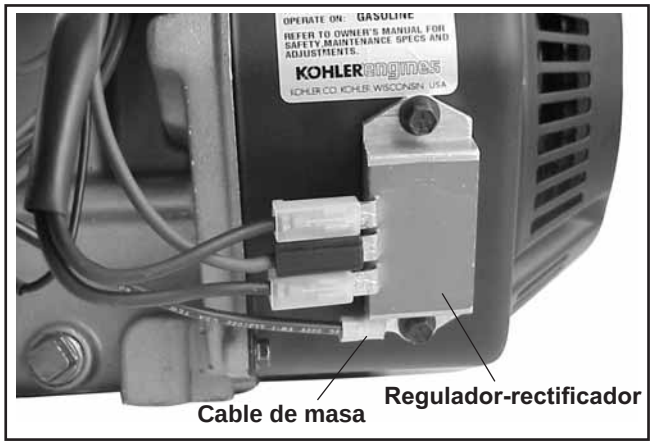

OPERATE ON: GASOLINE
REFER TO OWNER'S MANUAL FOR SAFETY, MAINTENANCE SPECS AND ADJUSTMENTS.
KOHLER engines
KOHLER CO. KOHLER, WISCONSIN, USA
Cable de masa
Regulador-rectificador

Figura 11-52. Instalación del rectificador-regulador.

Instalación del carburador y los componentes del regulador externo

1. Conecte la tubería de combustible de goma y las dos abrazaderas a la tubería de combustible metálica. Fije la tubería de combustible de goma a la tubería de combustible metálica con una de las abrazaderas.

2. Instale una nueva junta de carburador en los pernos del carburador.

3. Monte y conecte el manguito de pivote, la articulación del acelerador, la articulación con resorte y la palanca del regulador al carburador, si están desmontados/desconectados. Instale el carburador con la palanca del regulador y la articulación conectada en los pernos de admisión y el eje transversal del regulador. Conecte el extremo libre de la tubería de combustible de goma al acoplamiento de admisión del carburador mientras se realiza la instalación. Fije la conexión con la abrazadera restante. Ver Figura 11-53.

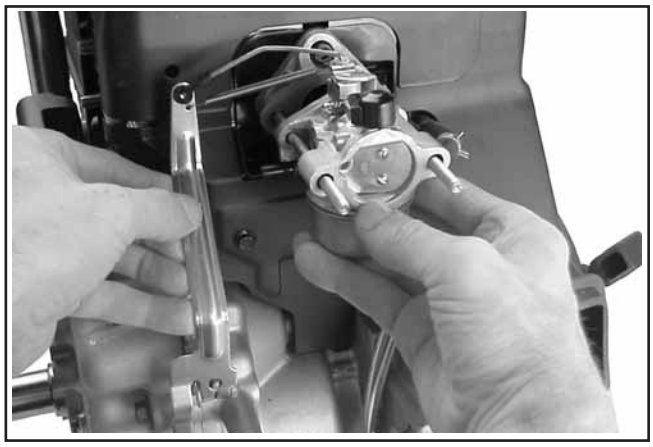


Figura 11-53. Instalación del carburador y los componentes del regulador externo.

NOTA: No apriete excesivamente la tuerca hexagonal al tornillo de montaje de la palanca del regulador hasta que la palanca esté ajustada (después de la instalación del soporte del filtro de aire).

Instalación del soporte del acelerador.

1. Instale el conjunto del soporte del acelerador al cárter con los dos tornillos de montaje. Si también se ha fijado un cable de masa del rectificador-regulador (modelos con carcasa del ventilador de plástico), colóquelo detrás del soporte del acelerador en el tornillo inferior. Ver Figura 11-54.

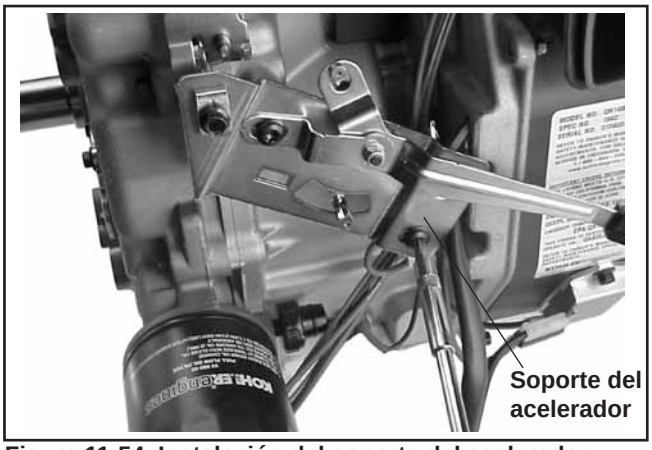


Figura 11-54. Instalación del soporte del acelerador.

2. Instale el resorte del regulador en el orificio correspondiente del brazo del regulador y la palanca de control del acelerador, como se indica en el esquema. Observe que las posiciones de los orificios se cuentan desde la parte superior de la palanca. Ver Figura 11-55.

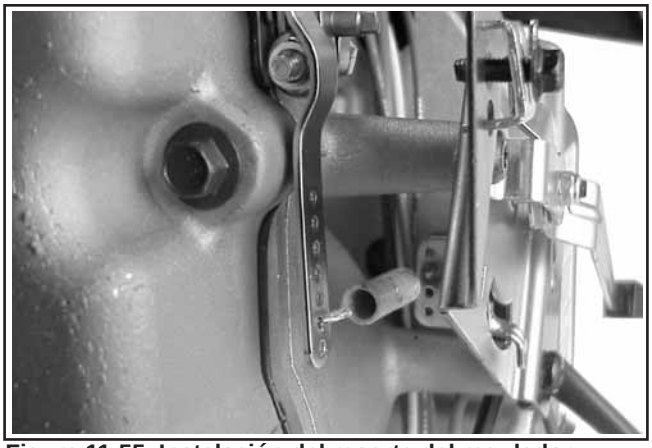


Figura 11-55. Instalación del resorte del regulador.

Las rpm se deben comprobar con un tacómetro.

Velocidad alta de ralentí rpm	Palanca del regulador Orificio nº.	Palanca del acelerador Orificio nº.
3800	6	3
3600	5	1
3400	4	1
3200	3	1
3000	2	1

Instalación del soporte del filtro de aire y el sistema de admisión de aire y ajuste de la palanca del regulador

1. Conecte el mecanismo articulado del estrangulador a la palanca del estrangulador en el carburador. Ver Figura 11-56.
2. Instale la nueva junta del soporte del filtro de aire en los pernos de montaje.

Figura 11-56. Conexión del mecanismo articulado del estrangulador.

3. Instale el soporte del filtro de aire en los pernos de montaje. Conecte el tubo del respirador al conector de la tapa del balancín. Fijelo con la abrazadera.

4. Instale una nueva junta, la copa antisalpicaduras/placa colectora o soporte del filtro de aire, según el modelo, y fíjelos con las tuercas hexagonales. Apriete las tuercas hexagonales con reborde a un par de **9,9 Nm (88 in. lb.)**. Ver Figura 11-57.

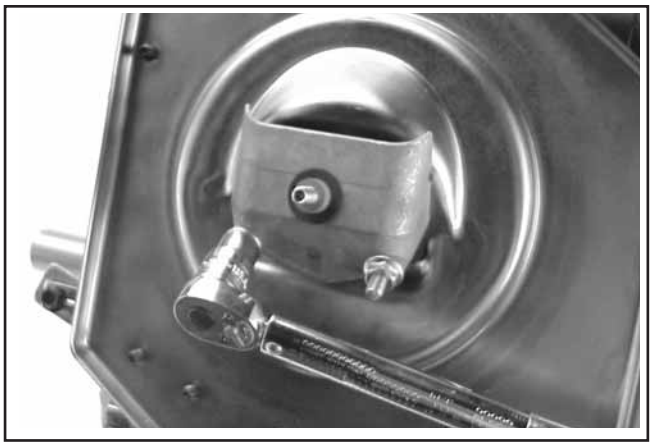


Figura 11-57. Instalación del soporte del filtro de aire.

5. **Ajuste de la palanca del regulador**
   a. Tire de la palanca del regulador **hacia fuera del carburador** a la posición totalmente abierta del acelerador.

   b. Agarre el eje transversal del regulador con unos alicates y gire el eje en **sentido contrario a las agujas del reloj** todo lo que pueda.

   c. Apriete firmemente la tuerca hexagonal de la palanca del regulador. Ver Figura 11-58.

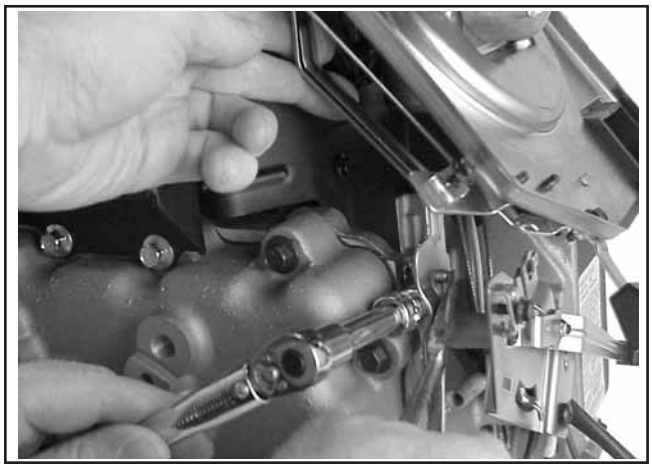


Figura 11-58. Ajuste del regulador.

6. Compruebe que el sello* está instalado en el perno del filtro de aire y está en buen estado. Instale el filtro, el prefiltro, la tapa del filtro y la tuerca de mariposa. Ver Figura 11-59.

   *Los primeros modelos utilizaban una arandela bajo la tuerca de mariposa en lugar del sello. Durante el montaje coloque un nuevo sello en el perno del filtro de aire.

Figura 11-59. Instalación del filtro de aire.

7. Instale la tapa y la rueda del filtro de aire. Ver Figura 11-60.

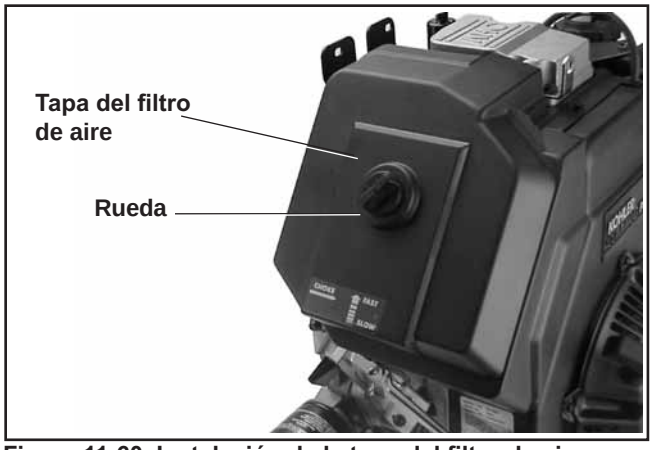


Figura 11-60. Instalación de la tapa del filtro de aire.

Instalación del motor de arranque retráctil

1. Instale el motor de arranque retráctil con los cinco tornillos hexagonales con reborde en la carcasa del ventilador. No apriete completamente los tornillos.

2. Tire hacia fuera de la manivela del motor de arranque hasta que los trinquetes engranen la copa de accionamiento. Sujete la manivela en esta posición y apriete firmemente los tornillos. Ver Figura 11-61.

Figura 11-61. Instalación del motor de arranque retráctil.

Instalación del silenciador.

1. Instale una nueva junta de escape, colector de escape o tubo de admisión del silenciador en los pernos de los puertos de escape. Instale las tuercas hexagonales con reborde en los pernos y apriete a un par de **24,4 Nm (216 in. lb.)**. Ver Figura 11-62.

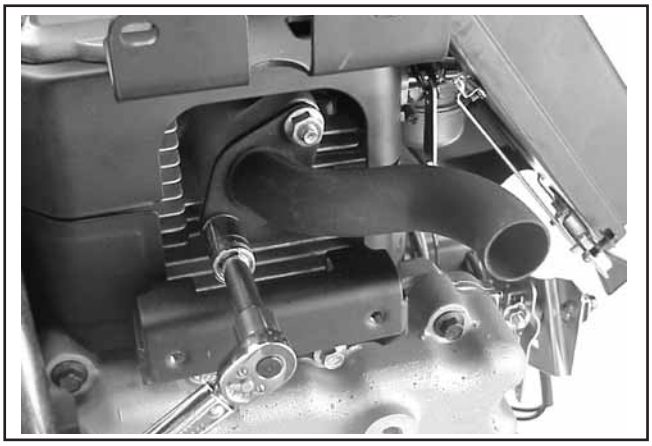


Figura 11-62. Instalación del tubo de admisión del silenciador.

2. File el silenciador a los soportes de montaje superior e inferior con los cuatro tornillos hexagonales con reborde. Aplique a los tornillos un par de apriete de **9,9 Nm (88 in. lb.)**. Ver Figuras 11-63 y 11-64.

Figura 11-63. Instalación del soporte del silenciador superior y los tornillos de montaje.

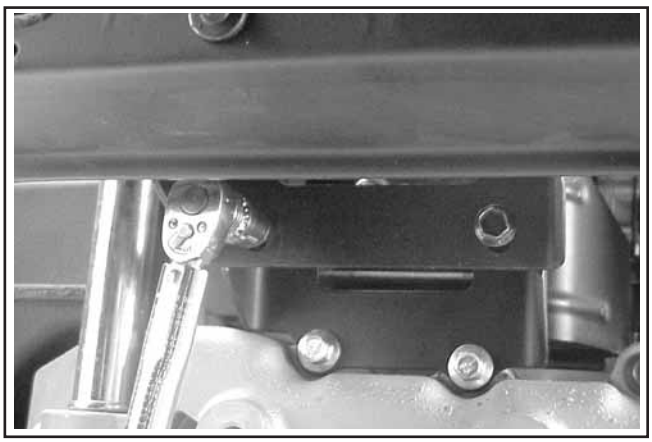


Figura 11-64. Instalación del soporte del silenciador inferior y los tornillos de montaje.

Preparación del motor para el funcionamiento

El motor ya está completamente montado. **Antes** de poner en marcha o hacer funcionar el motor, asegúrese de ejecutar lo siguiente:

1. Comprobar que toda la tornillería está correctamente apretada.

2. Comprobar que están instalados los tapones de drenaje de aceite, el interruptor de presión de Oil Sentry™, y un nuevo filtro de aceite.

3. Llenar el cárter con la cantidad correcta de aceite del tipo y viscosidad especificados. Consulte las recomendaciones de aceite y los procedimientos en las secciones Información general y Sistema de lubricación.

4. Ajustar el carburador, la aguja de combustible de ralentí o el tornillo de ajuste de velocidad de ralentí, según se requiera. Consulte la Sección “Sistema de combustible y regulador”.

5. Antes de poner en marcha el motor, gire el motor lentamente a mano. Si se puede girar completamente y se nota la compresión, los levantaválvulas han sido purgados suficientemente y se puede realizar un funcionamiento de prueba del motor. Si, por el contrario, no se puede girar completamente (se bloquea en algún punto), vuelva a colocar el pistón en punto muerto entre las carreras de admisión y escape y espere diez minutos para permitir que los levantaválvulas se purguen; seguidamente vuelva a comprobar la compresión. Si arranca con los levantaválvulas extendidos, se pueden doblar las varillas de empuje o producirse otros daños al motor.

Comprobación del motor

Se recomienda hacer una prueba del motor antes de instalarlo en el equipo.

1. Coloque el motor en un banco de pruebas. Instale un manómetro de aceite en la ubicación normalmente utilizada para Oil Sentry™. Consulte la sección Sistema de lubricación. Arranque el motor y compruebe que hay presión de aceite (40 psi o superior). Haga funcionar el motor de 5 a 10 minutos por debajo de 1500 rpm. Ajuste la mezcla del carburador, según se requiera.

2. Asegúrese de que la velocidad máxima del motor no supera las 3750 rpm. Ajuste los controles de acelerador, estrangulador y el tope de velocidad alta, según se requiera. Consulte la Sección 5.

KOHLER ENGINES

FORMULARIO Nº.: TP-2598
EDICIÓN: 2/08
REVISIÓN:

LITOGRAFIADO EN EE.UU.

SI DESEA RECIBIR INFORMACIÓN SOBRE VENTAS Y MANTENIMIENTO EN EE.UU. Y CANADÁ, LLAME AL TELÉFONO **1-800-544-2444**

KohlerEngines.com

DIVISIÓN DE MOTORES, KOHLER CO., KOHLER, WISCONSIN 53044